



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA PODNIKATELSKÁ**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

**ÚSTAV INFORMATIKY**

INSTITUTE OF INFORMATICS

**NÁVRH SÍŤOVÉ INFRASTRUKTURY V BUDOVÁCH  
SPOLEČNOSTI**

NETWORK INFRASTRUCTURE DESIGN IN CORPORATE BUILDINGS

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Michal Tomko**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.**

**BRNO 2017**

## Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky  
Student: **Michal Tomko**  
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika  
Studijní obor: Manažerská informatika  
Vedoucí práce: **Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.**  
Akademický rok: 2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

### Návrh síťové infrastruktury v budovách společnosti

#### Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod  
Vymezení problému a cíle práce  
Analýza současného stavu  
Teoretická východiska práce  
Vlastní návrhy řešení  
Závěr  
Seznam použité literatury  
Přílohy

#### Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je navrhnout síťovou infrastrukturu v budovách společnosti.

#### Základní literární prameny:

DONAHUE, G. A. Kompletní průvodce síťového experta. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. 528 s. ISBN 978-80-251-2247-1.

HORÁK, J. a M. KERŠLÁGER. Počítačové sítě pro začínající správce. 5. aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2011. 303 s. ISBN 978-80-251-3176-3.

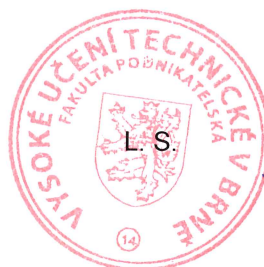
JIROVSKÝ, V. Vademecum správce sítě. 1. vyd. Praha: Grada, 2001. 428 s. ISBN 80-7169-745-1.

SCHATT, S. Počítačové sítě LAN od A do Z. Praha: Grada, 1994. 378 s. ISBN 80-85623-76-5.

TRULOVE, J. Sítě LAN: hardware, instalace a zapojení. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 384 s. ISBN 978-80-247-2098-2.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17.

V Brně, dne 28. 2. 2017



B. Půža

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.  
ředitel

[Signature]

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
děkan

## **Abstrakt**

Bakalárska práca sa zaoberá problematikou návrhu sieťovej infraštruktúry. Hlavnou náplňou tejto bakalárskej práce bude komplexný návrh sieťovej infraštruktúry v dvoch vzájomne prepojených budovách spoločnosti. Riešenie návrhu vychádza s požiadaviek investora a poskytnutej technickej dokumentácie. Z dôvodu zachovania osobných údajov nebude meno firmy v tejto bakalárskej práci spomenuté.

## **Abstract**

The bachelor thesis is focused on the problem of network infrastructure design. Main task of this bachelor thesis will be the complex design of network infrastructure in two interconnected buildings of the company. Solution is based on the investor's requirements and technical documentation. Due to the maintenance of personal data, the name of the company will not be mentioned in this bachelor thesis.

## **Kľúčové slova**

sieťová infraštruktúra, počítačová sieť, návrh sieťovej infraštruktúry, sieť LAN, univerzálna kabeláž, dátový rozvádzač, trasy kabeláže

## **Key words**

network infrastructure, computer network, network infrastructure design, LAN network, structured cabling, data cabinet, routing cables

### **Bibliografická citace**

TOMKO, M. *Návrh síťové infrastruktury v budovách společnosti*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2017. 72 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 31. května 2017

.....

podpis studenta

## **Pod'akovanie**

Chcel by som sa pod'akovať vedúcemu mojej bakalárskej práce pánovi Ing. Viktorovi Ondrákovi, Ph.D. a pánovi Ing. Vilému Jordánovi za ich cenné rady a pripomienky pri riešení práce.

# OBSAH

ÚVOD .....	11
1 CIEĽ A METODIKA PRÁCE .....	12
2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU .....	13
2.1 Investor.....	13
2.2 Súčasný stav sieťovej infraštruktúry .....	13
2.3 Analýza budov .....	13
2.3.1 Popis priestorov .....	14
2.3.2 Popis dôležitých konštrukcií.....	14
2.4 Analýza miestností .....	14
2.4.1 Budova A 1. poschodie.....	15
2.4.2 Budova A 2. poschodie.....	16
2.4.3 Budova B 1. poschodie.....	17
2.4.4 Budova B 2. poschodie.....	17
2.5 Požiadavky investora .....	18
2.6 Zhrnutie poznatkov z analýzy .....	18
3 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE .....	19
3.1 Počítačová sieť .....	19
3.1.1 Delenie sietí podľa rozsahu .....	19
3.1.2 Topológia sietí .....	20
3.2 Referenčný OSI model.....	22
3.2.1 Vrstvový referenčný model .....	22
3.2.2 Fyzická vrstva.....	23
3.2.3 Linková vrstva .....	23
3.2.4 Sieťová vrstva.....	24
3.2.5 Transportná vrstva .....	24
3.2.6 Relačná vrstva .....	25
3.2.7 Prezentačná vrstva .....	25
3.2.8 Aplikačná vrstva.....	25
3.3 TCP/IP architektúra.....	25



3.3.1	Vrstva sieťového rozhrania .....	26
3.3.2	Sieťová vrstva.....	26
3.3.3	Transportná vrstva .....	26
3.3.4	Aplikačná vrstva .....	27
3.4	Ethernet .....	27
3.4.1	Ethernet 10BaseT .....	28
3.4.2	Fast Ethernet 100BaseT .....	28
3.4.3	Gigabit Ethernet 1000BaseT .....	28
3.4.4	10Gigabit Ethernet 10000BaseT .....	28
3.5	Základné normy .....	28
3.5.1	Základné normy štruktúrovanej kabeláže.....	29
3.6	Dôležité pojmy .....	30
3.6.1	Kategória a Trieda .....	30
3.6.2	Linka.....	31
3.6.3	Kanál.....	31
3.6.4	Kanál zónovej kabeláže .....	32
3.7	Sekcie kabelážneho systému .....	32
3.7.1	Chrbticová sekcia .....	32
3.7.2	Horizontálna sekcia .....	33
3.7.3	Pracovná sekcia .....	33
3.8	Komponenty sieťovej infraštruktúry .....	33
3.8.1	Prenosové prostredie .....	33
3.8.2	Spojovacie prvky .....	36
3.8.3	Prvky organizácie .....	38
3.8.4	Prvky vedenia .....	40
3.8.5	Značenie prvkov sieťovej infraštruktúry .....	40
4	VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA .....	41
4.1	Technológia prenosu .....	41
4.2	Návrh topológie.....	41
4.2.1	Návrh topológie horizontálnej sekcie .....	42
4.2.2	Návrh topológie chrbticovej sekcie. ....	42
4.3	Počet a rozmiestnenie prípojných miest.....	43

4.4	Umiestnenie dátových rozvádzačov .....	44
4.5	Káblové trasy .....	44
4.5.1	Chrbticové vedenie .....	44
4.5.2	Horizontálne vedenie .....	45
4.6	Uzemnenie .....	50
4.7	Výpočet reálnej šírky pásma .....	50
4.8	Kabelážny systém .....	51
4.8.1	Chrbticová sekcia .....	51
4.8.2	Horizontálna sekcia .....	52
4.8.3	Pracovná sekcia .....	52
4.9	Prvky vedenia kabeláže .....	53
4.9.1	HDPE chráničky .....	54
4.9.2	Žľaby .....	54
4.9.3	Elektroinštalčné trúbky .....	55
4.10	Spojovacie prvky .....	55
4.10.1	Konektory .....	56
4.10.2	Dátové zásuvky .....	56
4.10.3	Prepojovacie Panely .....	57
4.10.4	Multimediálne vane .....	58
4.11	Prvky organizácie .....	59
4.11.1	Organizéry kabeláže .....	59
4.11.2	Dátový rozvádzač .....	60
4.12	Návrh prvkov identifikácie a značenia kabeláže .....	61
4.12.1	Značenie kabeláže .....	61
4.13	Ekonomické zhodnotenie .....	62
	ZÁVER .....	63
	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV .....	64
	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV .....	67
	ZOZNAM OBRÁZKOV .....	69
	ZOZNAM TABULIEK .....	71
	ZOZNAM PRÍLOH .....	72

## ÚVOD

Postupným rozvojom informačných technológií sa koncové zariadenia ako sú počítače, IP telefóny a mnoho iných zariadení s vlastným sieťovým rozhraním stáva nevyhnutnou súčasťou každej firmy. V dnešnej dobe sa firma nezaobíde bez kvalitnej a dobre navrhutej sieťovej infraštruktúry.

Veľa firiem dôležitosť sieťovej infraštruktúry podceňuje a nerieši rozvoj koncepcne aj s výhľadom do budúcnosti na rozvoj firmy a potreby informačných technológií. Nekoncepčným riešením môže dôjsť k vynaloženiu dodatočných, ktoré sú oveľa vyššie ako náklady na riešenie v rámci jedného projektu.

Predmetom tejto práce je navrhnúť sieťovú infraštruktúru s čo najväčšou životnosťou, ktorá bude spĺňať požiadavky investora.

# 1 CIEĽ A METODIKA PRÁCE

Cieľom tejto práce je navrhnuť sieťovú infraštruktúru v dvoch vzájomne prepojených budovách spoločnosti. Návrh musí byť v súlade s požiadavkami investora a technickými normami vzťahujúcimi sa k návrhu.

Prvá časť práce je venovaná analýze súčasného stavu, v ktorej sú riešené požiadavky investora a popis jednotlivých miestností podľa technickej dokumentácie.

V druhej časti práce sú vypracované teoretické východiská, na základe ktorých som postupoval v návrhu sieťovej infraštruktúry.

Tretia časť práce je venovaná praktickému návrhu sieťovej infraštruktúry, v ktorom som rozoberal požiadavky investora a na ich základe vytvoril čo najvhodnejšie riešenie pre dané zadanie.

## 2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

V analýze súčasného stavu popíšem analýzu spoločnosti ABC s.r.o. Kapitola detailne popisuje jednotlivé budovy, vybavenie jednotlivých miestností, stav súčasnej siete, možnosti vedenia kabeláže a prania investora

### 2.1 Investor

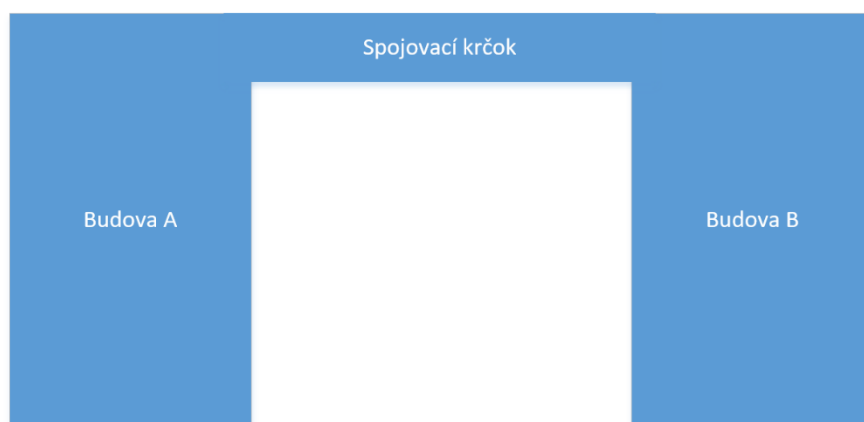
Spoločnosť, pre ktorú je tento návrh vypracovaný si nepraje aby bolo jej meno v tejto práci spomenuté. Z toho dôvodu budem v priebehu celej práce túto spoločnosť označovať ako spoločnosť ABC s.r.o.

### 2.2 Súčasný stav sieťovej infraštruktúry

Budovy firmy sú novostavby. Žiadna sieťová infraštruktúra v nich zatiaľ vybudovaná nebola.

### 2.3 Analýza budov

Spoločnosť, pre ktorú je tento návrh vlastní dve budovy. Prvú budovu budem označovať ako budovu A, druhú budovu ako budovu B. Budovy firmy sa nachádzajú v priemyselnej časti mesta mimo obytnej zóny. Obe budovy sú identické a spojené pomocou spojovacieho krčku.



Obr. 1 Rozmiestnenie budov (vlastné spracovanie)

### **2.3.1 Popis priestorov**

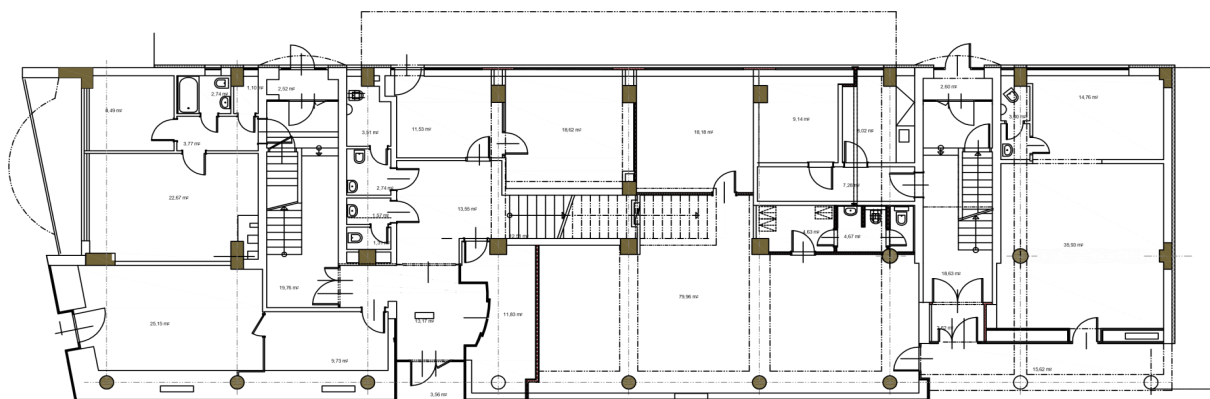
Budovy majú dve poschodia. Na prvom poschodí sa nachádza celkom 34 miestností s celkovou plochou 414,87 m<sup>2</sup>. Nachádzajú sa tu prevažne kancelárske priestory pre zamestnancov, miestnosti na uskladnenie tovaru a technická miestnosť. Na druhom poschodí sa nachádza celkom 28 miestností s celkovou plochou 481,92 m<sup>2</sup>. Prevažnú väčšinu miestností tvoria kancelárske priestory a zasadacia miestnosť určená na videokonferencie a rôzne tímové porady. Výška stropov v jednotlivých miestnostiach je 2,5 metra.

### **2.3.2 Popis dôležitých konštrukcií**

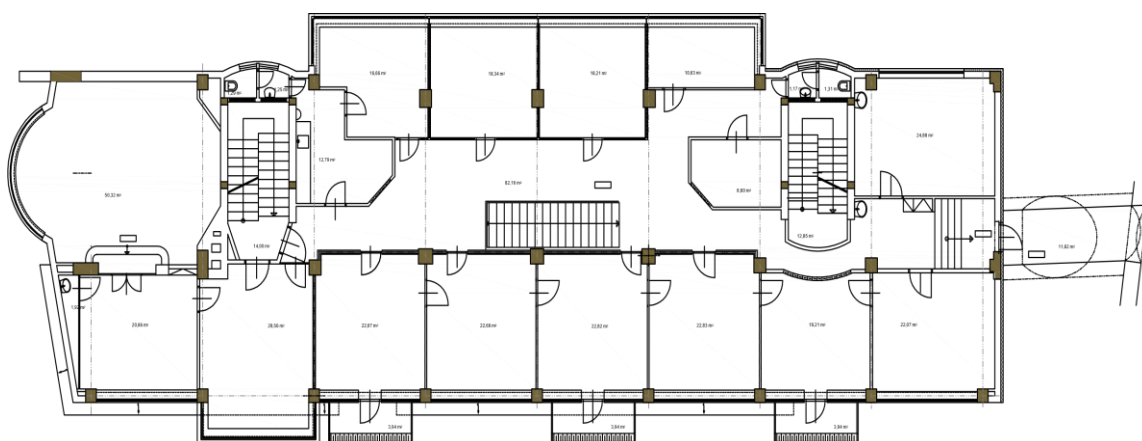
Budovy sú postavené so stavebných tvárnic YTONG a PORFIX. Obe budovy majú na poschodiach vybudované sadrokartónové podhl'ady avšak informácie o rozvodoch nie sú dostatočne zdokumentované. V budovách na prvom poschodí je miestnosť 118, v ktorej sa nachádza stupačka, ktorá vedie do miestnosti 221. Obe budovy sú spojené pomocou spojovacieho krčku, ktorý má dĺžku 120 metrov. Medzi budovami je vybudovaný podzemný prechod, ktorý sa nachádza v zemi a jeho dĺžka je 120 metrov.

## **2.4 Analýza miestností**

Analýza jednotlivých miestností je realizovaná podľa poskytnutej technickej dokumentácie a požiadaviek investora. Jednotlivé budovy začnem popisovať od 1. poschodia. Stručne popíšem jednotlivé miestnosti a požiadavky investora na sieťové prvky.



Obr. 2: prvé poschodie



Obr. 3: druhé poschodie

### 2.4.1 Budova A 1. poschodie

Investor požaduje sieťové prvky v 11 miestnostiach. Nasledujúca tabuľka popisuje názov miestností, ich označenie, plochu, počet a typ koncových zariadení aké požaduje investor zapojiť do siete.

Tabuľka 1: Požiadavky investora na prípojné miesta na 1. poschodí budovy A.

Miestnosť	Označenie	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Požiadavky investora		
			IP telefón	počítač	iné
Kancelária	103	9,73	1	1	1
Kancelária	104	25,15	3	3	3
Kancelária	105	22,67	3	3	3
Archív	107	8,49		1	
Kancelária	118	11,53		1	2
Kancelária	119	18,62	2	2	
Kancelária	121	18,18		1	
Kancelária	122	79,96	20	20	
Kancelária	128	35,93	4	4	
Kancelária	129	14,76		1	
Serverovňa	134	9,14			DR-1
Celkový počet portov			70		

#### 2.4.2 Budova A 2. poschodie

Investor požaduje sieťové prvky v 15 miestnostiach. Nasledujúca tabuľka popisuje názov miestností, ich označenie, plochu, počet a typ koncových zariadení aké požaduje investor zapojiť do siete.

Tabuľka 2: Požiadavky investora na prípojné miesta na 2. poschodí budovy A.

Miestnosť	Označenie	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Požiadavky investora		
			IP telefón	počítač	iné
Zasadacia miestnosť	201	50,32			10
Kancelária	202	20,86	2	2	
Kancelária	204	28,56	3	3	
Kancelária	210	22,67	2	2	
Kancelária	212	22,68	2	2	
Kancelária	213	22,82	2	2	
Kancelária	215	22,83	2	2	
Kancelária	216	19,21	2	2	
Kancelária	218	22,07	2	2	
Kancelária	219	24,88	2	2	
Technická miestnosť	223	8,8			DR-2
Archív	224	10,63		1	1
Kancelária	225	18,21	2	2	
Kancelária	226	18,34		1	
Kancelária	227	16,66	2	2	
Celkový počet portov			48		



### 2.4.3 Budova B 1. poschodie

Investor požaduje sieťové prvky v 11 miestnostiach. Nasledujúca tabuľka popisuje názov miestností, ich označenie, plochu, počet a typ koncových zariadení aké požaduje investor zapojiť do siete.

Tabuľka 3: Požiadavky investora na prípojné miesta na 1. poschodí budovy B.

Miestnosť	Označenie	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Požiadavky investora		
			IP telefón	počítač	iné
Kancelária	103	9,73	1	1	1
Kancelária	104	25,15	3	3	3
Kancelária	105	22,67	3	3	3
Archív	107	8,49		1	
Kancelária	118	11,53		1	2
Kancelária	119	18,62	2	2	
Kancelária	121	18,18		1	
Kancelária	122	79,96	20	20	
Kancelária	128	35,93	4	4	
Kancelária	129	14,76		1	
Technická miestnosť	134	9,14			DR-3
Celkový počet portov			70		

### 2.4.4 Budova B 2. poschodie

Investor požaduje sieťové prvky v 15 miestnostiach. Nasledujúca tabuľka popisuje názov miestností, ich označenie, plochu, počet a typ koncových zariadení aké požaduje investor zapojiť do siete.

Tabuľka 4: Požiadavky investora na prípojné miesta na 2. poschodí budovy B.

Miestnosť	Označenie	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Požiadavky investora		
			IP telefón	počítač	iné
Zasadacia miestnosť	201	50,32			10
Kancelária	202	20,86	2	2	
Kancelária	204	28,56	3	3	
Kancelária	210	22,67	2	2	
Kancelária	212	22,68	2	2	
Kancelária	213	22,82	2	2	
Kancelária	215	22,83	2	2	
Kancelária	216	19,21	2	2	
Kancelária	218	22,07	2	2	
Kancelária	219	24,88	2	2	
Technická miestnosť	223	8,8			DR-4
Archív	224	10,63		1	
Kancelária	225	18,21	2	2	
Kancelária	226	18,34		1	
Kancelária	227	16,66	2	2	
Celkový počet portov			48		

## 2.5 Požiadavky investora

Investorom celého projektu je samotná spoločnosť, pre ktorú je tento návrh vypracovávaný. Hlavnou požiadavkou investora je sieť s platformou gigabit ethernet s dodržaním vyššie uvedených počtov prípojných miest v jednotlivých miestnostiach. Ďalšou požiadavkou je jednotný dizajn dátových zásuviek. Investor sa takisto nebráni ani miernym zásahom do budovy. Pri stanovovaní rozpočtu mi dal investor voľnú ruku. Dôležité je, aby boli dodržané všetky jeho požiadavky.

## 2.6 Zhrnutie poznatkov z analýzy

Investor má jasne stanovené požiadavky, na základe ktorých bude zostavená sieťová infraštruktúra. Požaduje spoľahlivú sieť s platformou gigabitového ethernetu, ku ktorej budú pripojené hlavne notebooky, IP telefóny, tlačiarne a iné zariadenia. Okrem požiadaviek investora bude potrebné počítať s rezervou v jednotlivých miestnostiach z dôvodu využitia prípojných miest v budúcnosti.

### 3 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

V tejto časti sú spomenuté základné teoretické pojmy, z ktorých budem vychádzať vo vlastnom návrhu riešenia.

#### 3.1 Počítačová sieť

Počítačová sieť môžeme chápať ako otvorený systém s deterministickým chovaním, pomocou ktorého spolu môžu jednotlivé prvky siete spoľahlivo komunikovať. Medzi prvky počítačovej siete patrí sieťová infraštruktúra a koncové uzly. Sieťovú infraštruktúru delíme na pasívnu vrstvu a aktívne prvky. Úlohou pasívnej vrstvy je vedenie dát. Aktívne prvky riadia tok dát (8).

##### 3.1.1 Delenie sietí podľa rozsahu

Sieť **PAN** (Personal Area Network) je sieť, v ktorej prebieha vzájomná výmena dát na vzdialenosť niekoľko metrov. Najčastejšími protokolmi tejto siete sú Bluetooth a WiFi (3).

Sieť **LAN** (Local Area Network) je sieť, ktorá prepojuje jednotlivé koncové zariadenia a umožňuje ich vzájomnú spoluprácu. V porovnaní z rozsiahlymi sieťami **WAN** majú tieto siete nasledujúce charakteristiky: (4)

- Pracujú v režime komunikácie bez spojenia
- Umožňujú zdieľať prenosové prostredie
- Prenášajú rámce vysielaním signálu po zdieľanom prostredí (4)

Sieť **MAN** (Metropolitan Area Network) je sieť, ktorá slúži na rýchle prepojenie užívateľov a LAN sietí v rámci mestskej zástavby (4).

Sieť **WAN** (Wide Area Network) je sieť, ktorá umožňuje vzájomnú výmenu dát na veľkú vzdialenosť. Tieto siete majú nasledujúce charakteristiky: (4)

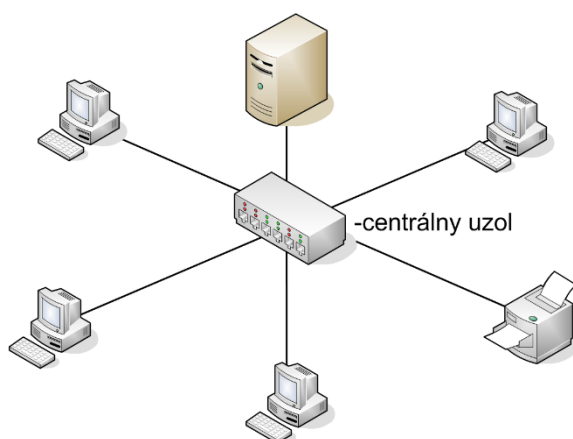
- Pracujú pomocou komunikácie so spojením
- Podporujú vysielanie na skupinovú adresu a vysielanie na všeobecnú adresu
- Nepodporujú užívateľské aplikácie priamo v sieti ale poskytujú im len prenosové prostredie (4)

### 3.1.2 Topológia sietí

Pod týmto termínom si môžeme predstaviť akým spôsobom sú zariadenia pomocou káblov v sieti prepojené. Každý typ káblu má vopred stanovené, pre aké topológie sa používa. Pre inštaláciu káblov je preto nevyhnutné, aby sa použila správna topológia siete (2).

Topológiu sietí rozlišujeme na fyzickú a logickú topológiu. Fyzická topológia popisuje spôsob, akým sú zariadenia v sieti prepojené. Logická topológia popisuje spôsob toku signálu. Pri LAN sieťach sa najčastejšie stretávame s nasledujúcimi typmi topológií (4).

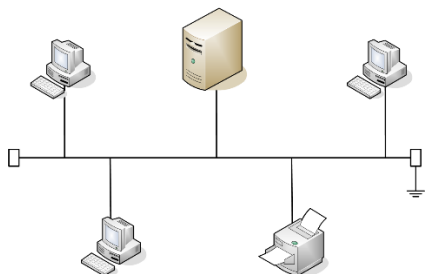
Topológia **hviezda** je najrozšírenejšou štruktúrou siete LAN. V topológii takéhoto typu máme vždy jeden centrálny uzol, ktorý riadi smerovanie v sieti. Výhodou tejto topológie je menšia náchylnosť k poruchám káblov a s tým súvisiacim výpadkom siete. Nevýhodou tejto siete je väčšia spotreba káblov bez možnosti redundantných spojov.(4).



Obr. 4: Hviezdicová topológia. (9)

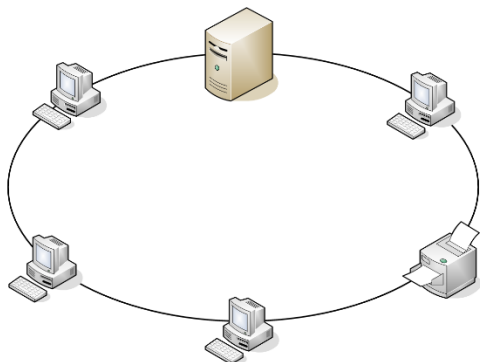
Topológia **zbernica** je topológia, ktorá nemá centrálny uzol. Všetky počítače sú prepojené v jednej línii. Táto topológia umožňuje ľahké pridávanie, alebo odoberanie

uzlov bez toho, aby sa porušil informačný tok. Typické prenosové prostredie, ktoré sa v tejto sieti používa je koaxiálny kábel. Výhodou tejto topológie je ľahké pridávanie ďalších uzlov. Jej nevýhodou je výpadok celej siete, ktorý môže nastať pri jej rozpojení (4,5).



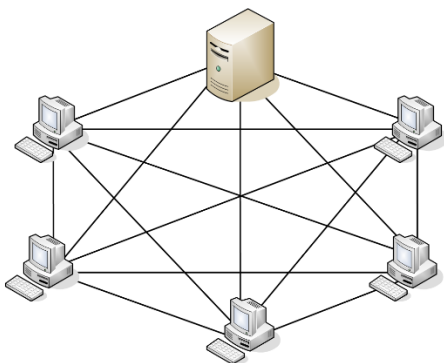
Obr. 5: Zbernicová topológia. (10)

Topológia **kruh** spája každé zariadenie s predchádzajúcim a nasledujúcim zariadením v sieti. S ostatnými uzlami v sieti prebieha komunikácia nepriamo cez ďalšie uzly v sieti. Kruhovú topológiu nemá centrálny uzol (4).



Obr. 6: Kruhovú topológiu. (11)

Zmiešaná topológia, taktiež nazývaná ako **mesh** je topológia, pre ktorú je typická redundancia spojov medzi uzlami. Môže sa jednať o úplne spojenú sieť, v ktorej je prepojený každý uzol s každým alebo o čiastočne spojenú sieť, v ktorej sú realizované redundantné spoje len medzi vybranými uzlami. Výhodou tejto topológie je vysoká spoľahlivosť siete, za ktorú musíme zaplatiť vyššiu cenu v podobe veľkého počtu káblov (4).



Obr. 7: Zmiešaná topológia. (12)

### 3.2 Referenčný OSI model

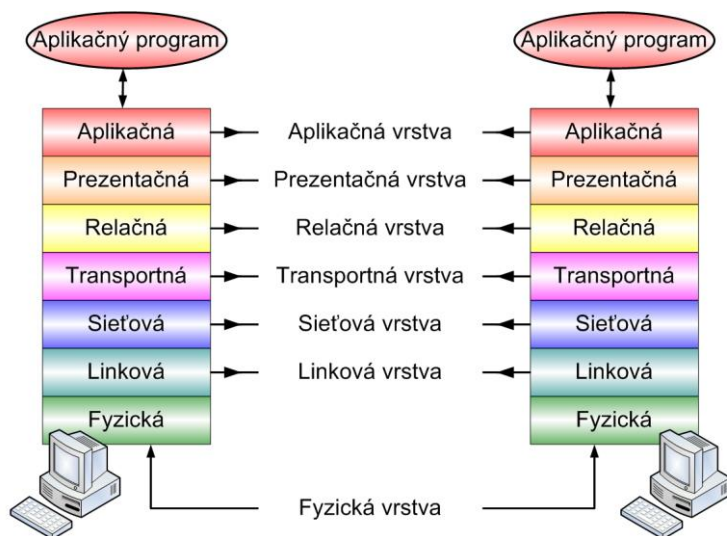
Tento model zaviedla v roku 1984 medzinárodná organizácia ISO (International Organization for Standardization), ktorá ho prijala ako medzinárodnú normu IS 7498. Jeho úlohou bol vznik spoločenskej základne pre koordinované vypracovanie noriem čo malo mať za následok ľahké a funkcie schopné prepojenie otvorených systémov (7).

Podľa referenčného modelu OSI (Open Systems Interconnect) je otvorený systém abstrakciou reálneho otvoreného systému. Ten môžeme chápať ako každé zariadenie ktoré tvorí samostatný celok schopný vykonávať spracovávanie a prenos informácií a jeho sieťové vybavenie je v súlade s OSI štandardom (7).

#### 3.2.1 Vrstvový referenčný model

Referenčný model OSI označujeme ako všeobecný model, na definíciu sieťovej komunikácie. Tento model pozostáva zo 7 vrstiev, ktoré na seba vzájomne nadväzujú a každá z nich má jasne definované funkcie potrebné pre komunikáciu so systémom. Medzivrstvová komunikácia funguje nasledovne: vyššia vrstva využíva služby spodnej vrstvy a spodná vrstva poskytuje služby vyššej vrstve. Tri horné vrstvy modelu sú zamerané aplikačne, štyri spodné vrstvy modelu slúžia na prenos dát. Model popisuje princíp horizontálnej a vertikálnej komunikácie. Vertikálna komunikácia prebieha medzi susednými vrstvami a horizontálna komunikácia za pomoci nižších vrstiev. (1,7,9).

V mojej práci sa budem venovať hlavne pasívnej vrstve kabelážneho systému. Komunikácia infraštruktúra spadá do fyzickej vrstvy OSI modelu.



Obr. 8: Referenčný model OSI. (2)

### 3.2.2 Fyzická vrstva

Fyzická vrstva sa zaoberá typom signálov, ktoré sa využívajú pri komunikácii medzi komunikačnými uzlami. Môže sa jednať o elektrické, elektromagnetické alebo optické signály. Základnou jednotkou prenosu na tejto vrstve je jeden bit. Súčasťou tejto vrstvy je kabelážny systém, ktorý je nevyhnutnou podmienkou kvalitnej a spoľahlivej siete. Výberom nekvalitných prvkov degradujeme prenosové parametre celého kabelážneho systému (1,3,4,8).

Aktívne prvky na fyzickej vrstve sú opakovače, ktoré majú za úlohu prijatý signál z jedného segmentu upraviť do podoby danej konkrétnymi protokolmi a preniesť ho do ostatných segmentov (9).

### 3.2.3 Linková vrstva

Úlohou tejto vrstvy je zaistiť výmenu dát medzi koncovými uzlami v rámci lokálnej siete. Základná prenosová jednotka na tejto vrstve je linkový rámec. Linková vrstva poskytuje zahajovanie a záver prenosu, synchronizácia a riadenie poradia dodávaných rámcov,

detekcia a oprava chýb a riadenie tokov a využíva lokálnu adresáciu. Pre zjednodušenie realizácie v lokálnych sieťach bola linková vrstva rozčlenená na dve podvrstvy: podvrstva riadenia logického spoja (LLC, Logical Link Control) a podvrstva riadenia prístupu k prenosovému prostriedku (MAC, Media Access Control) (3,4,9).

Aktívne prvky na linkovej vrstve sú mosty a prepínače, ktoré sa starajú o prenos rámcov linkovej vrstvy medzi viacerými segmentami na základe MAC adres.(9).

### **3.2.4 Sieťová vrstva**

Jedná sa o vrstvu, ktorá zaisťuje spojenie medzi koncovými uzlami, ktoré sa nemusia nachádzať v tej istej sieti. Základná prenosovou jednotkou tejto vrstvy je paket. Adresácia v rámci sieťovej vrstvy je realizovaná na základe globálnych adres. Táto adresa sa skladá z dvoch častí: adresy siete a adresy uzlu. Vďaka tomu je sieťová vrstva zodpovedná za vlastnú komunikáciu v komplexnej sieti, smerovanie a prenos paketov od zdroja k cieľu. Sieťové služby môžu byť so spojením, kedy sa jedná o spoľahlivý prenos alebo bez spojenia kedy sa jedná o prenos nespoľahlivý. Funkcie sieťovej vrstvy umožňujú prekonať rozdielne vlastnosti jednotlivých technológií a dosiahnuť tak konzistentnú službu (4,7,9).

Aktívne prvky na sieťovej vrstve sú smerovače, ktoré sa starajú o správne nasmerovanie paketu v sieti a odoslanie paketu vo zvolenom smere (9).

### **3.2.5 Transportná vrstva**

Transportná vrstva tvorí rozhranie medzi vyššími vrstvami, ktoré sú zamerané aplikačne a nižšími vrstvami zameraných na prenos dát. Zaoberá sa komunikáciou medzi systémami. Jej úlohou je optimalizácia sieťových služieb a prispôbiť prenos podľa potrieb vyšších vrstiev. Základná prenosová jednotka tejto vrstvy sa nazýva datagram. V rámci adresácie využíva čísla portov, ktoré určujú procesy v rámci uzlov. Transportná vrstva sa nestará o smerovanie ale poskytuje relačnej vrstve dva typy služieb: transportnú službu so spojením alebo transportnú službu bez spojenia (4,7,8)



### **3.2.6 Relačná vrstva**

Zmyslom relačnej vrstvy je vytvorenie relačných spojení na potrebnú dobu a ich následné ukončenie (5).

### **3.2.7 Prezentačná vrstva**

Úloha prenosu správ medzi koncovými zariadeniami v požadovanej štruktúre patrí prezentačnej vrstve. Jej účelom je preklad a reprezentácia dát do podoby, ktorá bude zrozumiteľná pre aplikačnú vrstvu (7).

### **3.2.8 Aplikačná vrstva**

Účelom aplikačnej vrstvy je umožniť vzájomnú spoluprácu pre jednotlivé aplikačné procesy (7). Medzi jednotlivé služby, ktoré táto vrstva poskytuje patrí identifikácia komunikujúcich partnerov, stanovanie kvality služieb, overenie užívateľov a požiadaviek na dátovú syntax (5).

## **3.3 TCP/IP architektúra**

TCP/IP architektúra označuje sieťovú architektúru ako celok. Vznikla podľa požiadaviek praxe a využila už existujúce riešenie. Protokoly TCP/IP tvoria jadro tejto architektúry. Od svojho počiatku propagovala otvorenosť, čím sa docielilo, že sa táto architektúra môže oslobodiť od závislosti na sieťovej infraštruktúre a vnímať siete, ktoré sú prepojené smerovačmi, ako jednu veľkú sieť. TCP/IP architektúra vznikla pred prijatím referenčného modelu OSI o odlišuje sa od neho tým, že obsahuje len 4 vrstvy.

Architektúra nerieši vrstvu prístupu k sieti, pretože preberá existujúce riešenie a je kompatibilná. Aplikačnú vrstvu taktiež nerieši a ponecháva ju otvorenú ďalšiemu vývoju. Vrstvy tejto architektúry, až na malé rozdiely, plnia funkciu jednej alebo viacerých vrstiev referenčného modelu OSI (4,8).



Obr. 9: Rozdiel medzi modelom ISO/OSI a architektúrou TCP/IP. (9)

### 3.3.1 Vrstva sieťového rozhrania

Je najnižšou vrstvou a funkciami odpovedá fyzickej a linkovej vrstve referenčného OSI modelu. Vrstva dokáže pracovať nad všetkým, čo dokáže prenášať dáta medzi susednými uzlami. Využíva rôzne prenosové sieťové technológie (Ethernet, ATM, Token Ring) (9).

### 3.3.2 Sieťová vrstva

Má za úlohu doručiť IP paket na ktorýkoľvek uzol pracujúci v rovnakej sieťovej architektúre. Definuje systém adresácie, štruktúru IP paketov a smerovacie schéma. Tvorí ju jednotný prenosový IP protokol, ktorý zaisťuje aby sa IP paket preniesol z jedného uzlu na iný a to aj v prípade, že sa jednotlivé uzly nenachádzajú v tej istej sieti. Forma prenosu je nespojovaná a nespoľahlivá. IP protokol teda nezaručuje doručenie IP paketu príjemcovi a tým pádom môžu vzniknúť neštandardné situácie, za ktoré zodpovedá ICMP protokol. Ten má za úlohu nahlásiť neštandardné situácie odosielateľovi (9).

### 3.3.3 Transportná vrstva

Stará sa o to, aby doručila dáta správne procesu bežiacemu na uzle. Môže takisto voliteľne meniť charakter komunikácie sieťovej vrstvy na spoľahlivú vrstvu so spojením.

Procesy transportnej vrstvy nie sú adresované priamo, ale prostredníctvom portov, ktoré tvoria prechodové body. Komunikácia s procesom je fyzicky realizovaná pomocou socketu. Transportná vrstva poskytuje dva typy služieb, ktoré zaisťujú dva rôzne protokoly. Protokol TCP (Transmission Control Protocol) zaisťuje spoľahlivú službu so spojením. Dáta sú dodávané cez socket ako prúd bitov, ktoré transportná vrstva rozdelí na bloky a predá ich sieťovej vrstve. Protokol UDP (User Datagram Protocol) zaisťuje nespoľahlivú službu bez spojenia. Dáta sú dodávané cez socket po jednotlivých blokoch a transportná vrstva ich predá v rovnakej podobe sieťovej vrstve (9).

### **3.3.4 Aplikačná vrstva**

Je najvyššia vrstva v TCP/IP architektúre a funkciami odpovedá relačnej prezentačnej a aplikačnej vrstve referenčného OSI modelu. Je tvorená množinou protokolov, ktoré spolupracujú s jednotlivými aplikačnými programami. Medzi najznámejšie protokoly aplikačnej vrstvy patrí FTP, DNS, HTTP, SMTP a POP3 (9,18)

## **3.4 Ethernet**

Ethernet je dnes najrozšírenejšia technológia LAN sietí, ktorá bola vyvíjaná firmami Xerox a Intel . Jedná sa o architektúru fyzickej a linkovej vrstvy. Typickým znakom Ethernetu je jeho kolízna prístupová metóda CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection). Táto metóda umožňuje mnohonásobný prístup prostredníctvom počúvania nosného signálu, kedy koncové zariadenie najprv zisťuje obsadenosť prenosového média a ak je médium voľné, tak začne vysielat'. Poslednou funkciou metódy CSMA/CD je detekcia kolízie, ktorá môže v sieti vzniknúť prenosovým oneskorením. V prípade, že koncové zariadenie detekuje kolíziu, začne vysielat' krátky signál nazývaný ako jam signál, ktorým oznamuje kolíziu ostatným koncovým zariadeniam. Veľkosť jam signálu je 32 bitov. Doba vysielania je dostatočne dlhá na to, aby sa všetky ostatné koncové zariadenia v sieti o kolízii dozvedeli. Po prenose signálu je prenosové médium voľné a stanice môžu ďalej vysielat'. Ethernet umožňuje použitie rôznych technológií a káblov. V sieti postavenej na základoch Ethernetu je potrebné

dodržať niekoľko základných pravidiel, medzi ktoré patrí dĺžka segmentu a celej siete (4,6,9).

#### **3.4.1 Ethernet 10BaseT**

Ethernet pre rýchlosť do 10 Mb/s. V dnešnej dobe sa už vďaka svojej rýchlosti a rýchlemu vývoju nepoužíva (6).

#### **3.4.2 Fast Ethernet 100BaseT**

Ethernet pre rýchlosť do 100 Mb/s. Na rozdiel od klasického 10BaseT Ethernetu nie je možné použiť koaxiálny kábel (6).

#### **3.4.3 Gigabit Ethernet 1000BaseT**

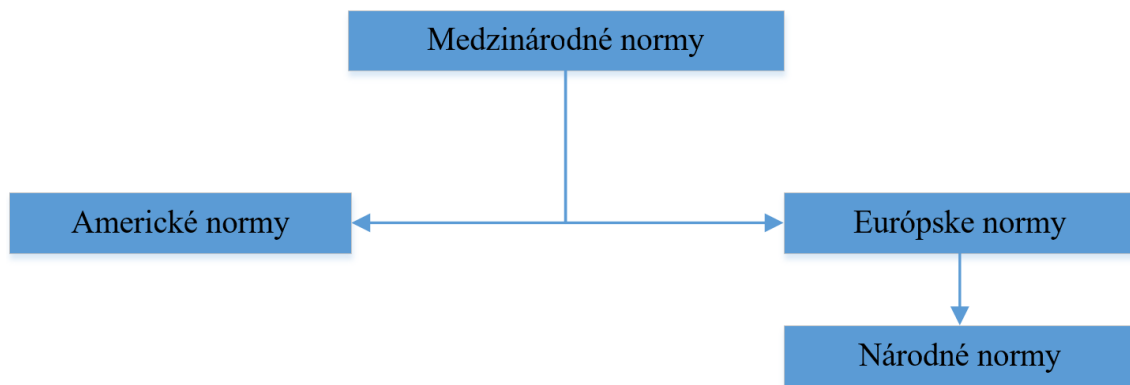
Ethernet pre rýchlosť do 1 Gb/s. Tento typ Ethernetu je v súčasnej dobe najpoužívanejší. Ako prenosové prostredie sa používa krútená dvojlinka a optický kábel (6).

#### **3.4.4 10Gigabit Ethernet 10000BaseT**

Ethernet pre rýchlosť do 10 Gb/s. Norma tohto Ethernetu je vyvíjaná aj pre rozsiahlejšie siete ako siete LAN (6).

### **3.5 Základné normy**

Každý dobrý projekt by mal byť navrhnutý tak, aby bol v súlade s normami. Nasledujúci obrázok znázorňuje členenie noriem.



Obr. 10 základné členenie noriem. (Vlastné spracovanie)

### 3.5.1 Základné normy štruktúrovanej kabeláže

#### Medzinárodné

- ❖ ISO IEC IS 11801 – univerzálne kabelážne systémy

#### Americké

- ❖ TIA/EIA - 568A,B,C – univerzálne kabelážne systémy (definície pojmov, prvkov, parametrov)

- ❖ TIA/EIA -569A,B,C – inštalácia káblových rozvodov

- ❖ TIA/EIA - 606 – značenie kabelážnych systémov

#### Európske a národné

- ❖ ČSN EN 50173 - univerzálne kabelážne systémy
  - ČSN EN 50173-1 –všeobecné požiadavky
  - ČSN EN 50173-2 – kancelárske priestory
  - ČSN EN 50173-3 – priemyslové priestory
  - ČSN EN 50173-4 – obytné priestory
  - ČSN EN 50173-5 – dátové centrá
  - ČSN EN 50173-6 – distribuované služby v budovách

- ❖ ČSN EN 50174 – inštalácia káblových rozvodov
  - ČSN EN 50174-1 – špecifikácie a zabezpečenie kvality
  - ČSN EN 50174-2 – plánovanie a postupy inštalácie v budovách
  - ČSN EN 50174-3 – projektová príprava a výstavba vo vnútri budov
- ❖ EN 50167 – horizontálna sekcia – rámcová špecifikácia pre káble so spoločným tienením
- ❖ EN 50168 – pracovná sekcia – rámcová špecifikácia pre káble so spoločným tienením
- ❖ EN 50169 – chrbticová sekcia – rámcová špecifikácia pre káble so spoločným tienením
- ❖ ČSN EN 50346 – skúšanie káblových rozvodov
- ❖ ČSN EN 50310 – spoločné sústavy spájania a uzemnenia v budovách vybavených IT
- ❖ ČSN EN 62305-3 – Ochrana pred bleskom – Hmotné škody na stavbách a ohrozenie života
- ❖ ČSN EN 62305-4 – Ochrana pred bleskom – Elektrické a elektronické systémy v stavbách
- ❖ EN 55022 – EMC – limity vyžarovania
- ❖ EN 55024 – EMC – odolnosť proti rušeniu (1)

*„Vyššie uvedené normy sa vzťahujú iba k technickým parametrom. Problematiky sa týkajú aj ďalšie oblasti noriem – bezpečnosť informačných systémov, požiarne bezpečnosť a iné.“ (1, s.14)*

### **3.6 Dôležité pojmy**

Táto kapitola sa zaoberá definíciou dôležitých pojmov.

#### **3.6.1 Kategória a Trieda**

Kategória hodnotí parametre materiálu. Nehodnotí spôsob a presnosť inštalácie. Trieda hodnotí okrem parametrov materiálu aj presnosť a spôsob inštalácie. Základnou rozlišovacou jednotkou je frekvenčný rozsah udávaný v MHz.

Tabuľka 5: Typy tried a kategórií metallickej kabeláže. (1)

Trieda	Kategória	Frekvenčný rozsah
A	1	do 100kHz
B	2	do 1MHz
C	3	do 16MHz
-	4	do 20MHz
D	5	do 100MHz
E	6	do 250MHz
E <sub>A</sub>	6A	do 500MHz
F	7	do 600MHz
F <sub>A</sub>	7A	do 1000MHz

### 3.6.2 Linka

Pojem Linka môžeme chápať ako vzájomné prepojenie konektoru dátovej zásuvky s prepojením konektoru v prepojovacom paneli, ktorý sa nachádza v dátovom rozvádzači. Norma ČSN EN 50173 definuje maximálnu dĺžku elektrického vedenia horizontálnej metallickej linky 90 metrov. Zapojenie linky je vždy 1:1 a použitý vodič je typu drôt (1).

TO - Telecommunication outlet

Prepojovací panel

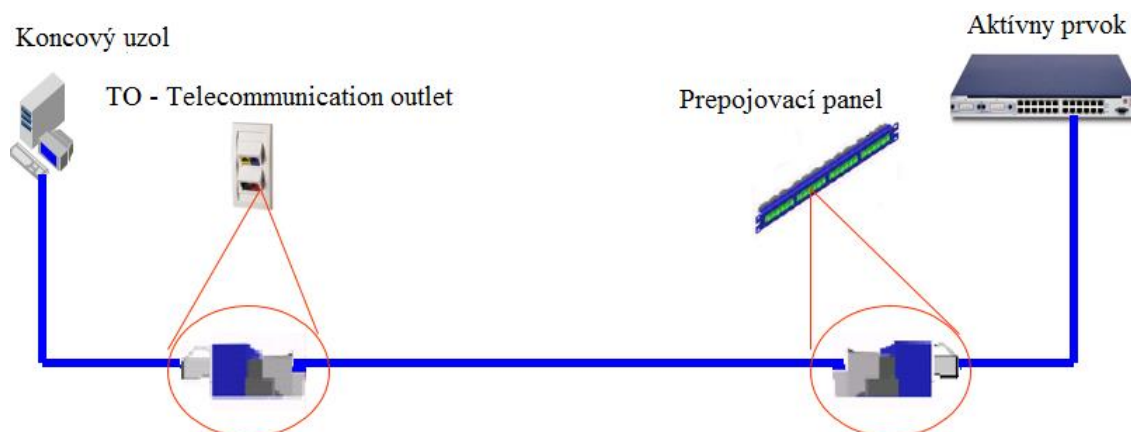


Obr. 11: Linka (8)

### 3.6.3 Kanál

Kanál je tvorený linkou a pracovným vedením. Norma ČSN EN 50173 definuje maximálnu dĺžku elektrického vedenia horizontálneho metalického kanálu 100 metrov

z toho 90 metrov je vymedzených pre linku a zvyšných 10 metrov pre pracovné vedenie. Pracovné vedenie musí byť flexibilné čo znamená že použitý vodič musí byť typu lanko. Maximálna dĺžka pracovného vedenia, ktoré spája prepojovací panel s aktívnym prvkom tvorí 6m. Maximálna dĺžka pracovného vedenia, ktoré spája koncový uzol s TO tvorí 4m. (1).



Obr. 12: Kanál (8)

### 3.6.4 Kanál zónovej kabeláže

Kanál zónovej kabeláže tvorí okrem linky a pracovného vedenia aj prechodový kábel, ktorý spája prepojovací panel s konsolidačným bodom. Dĺžka elektrického vedenia kanálu je identická s dĺžkou elektrického vedenia klasického kanálu (1).

## 3.7 Sekcie kabelážneho systému

Sekcie kabelážneho systému delíme na chrbticovú sekciu, horizontálnu sekciu a pracovnú sekciu. Každá sekcia má podľa normy ČSN EN 50173 presne definované pravidlá (1).

### 3.7.1 Chrbticová sekcia

Chrbticová sekcia je časť kabeláže, ktorá prepája jednotlivé dátové rozvádzače. Podľa normy ČSN EN 50173 je chrbticová sekcia realizovaná výhradne pomocou optickej kabeláže. Topológia chrbticovej sekcie je podľa normy ČSN EN 50173 vždy hviezda,



s možnosťou vytvorenia ďalších voliteľných káblov a uzlov kvôli redundancií. Tie sú realizované najmä u prevádzok, ktoré majú požiadavky na vyšší stupeň spoľahlivosti a bezpečnosti systému. Redundantné trasy rozdeľujeme na priame a nepriame (1).

### **3.7.2 Horizontálna sekcia**

Horizontálna sekcia je časť kabeláže, ktorá vedie rozvod z uzlu dátového rozvádzača k užívateľským výstupom nazývaných TO (Telecommunication outlet). Vo väčšine prípadov je TO realizované dátovou zásuvkou. Zakončenie v dátovom rozvádzači je realizované zakončením na prepojovacom paneli. Horizontálna kabeláž je realizovaná fyzickou topológiou typu hviezda. Spôsob navrhovania horizontálnej kabeláže by mal byť taký, aby podporoval čo najširšie spektrum vyskytujúcich sa aplikácií a horizontálna kabeláž tak mohla poskytovať čo najdlhšiu prevádzkovú životnosť (1,13).

### **3.7.3 Pracovná sekcia**

Pracovnú sekciu tvoria prepojovacie káble, ktoré prepájajú aktívny prvok s prepojovacím panelom v dátovom rozvádzači a koncové zariadenie s dátovou zásuvkou (1).

## **3.8 Komponenty sieťovej infraštruktúry**

Táto kapitola je venovaná komponentom sieťovej infraštruktúry

### **3.8.1 Prenosové prostredie**

Pod týmto pojmom si môžeme predstaviť materiál , pomocou ktorých sa v sieti prenášajú údaje.

#### **Metalická kabeláž**

Jedná sa o káble, ktorých vodiče sú vyrobené z medi. Prenos dát prebieha pomocou elektrického signálu (1).

**Asymetrický kábel** - Najznámejší asymetrický kábel je koaxiálny kábel, ktorý bol v minulosti používaný v LAN sieťach. Je tvorený dvoma vodičmi. Vodiče sú od seba oddelené izoláciou a celý kábel je taktiež zaizolovaný (4).

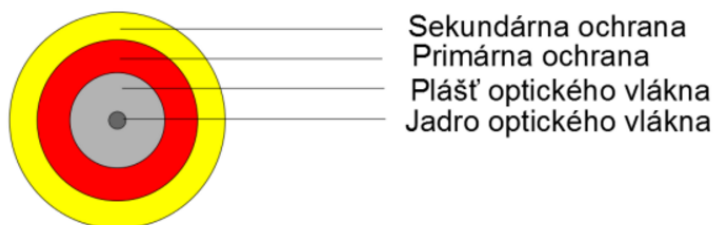
**Symetrický kábel** - Z anglického slova twisted pair, taktiež nazývaný ako krútený pár. Symetrický kábel je zložený z párov vzájomne skrútených vodičov. Symetrický kábel existuje vo viacerých prevedeniach a pre univerzálnu kabeláž sa používa štvorpárový (4).

Tabuľka 6: Typy symetrických káblov (1)

Označenie		Popis
anglicky	Nemecky	
UTP	U/UTP	netienený kábel
STP	S/UTP	kábel tienený opletením
FTP	F/UTP	kábel tienený fóliou
STP	SF/UTP	kábel tienený opletením a fóliou
ISTP	S/FTP	kábel s individuálnym tienením párov fóliou, celkovo opletením
ISTP	F/FTP	kábel s individuálnym tienením párov fóliou, celkovo fóliou
ISTP	U/UTP	kábel s individuálnym tienením párov fóliou, celkovo tienený nie je

## Optická kabeláž

Optické káble sú v súčasnosti najperspektívnejší prenosovým prostredím. Prenos dát prebieha pomocou svetelného signálu. Vďaka tomu sme schopný pomocou optického káblu dosiahnuť vysokú prenosovú rýchlosť so značnou kapacitou na veľké vzdialenosti. Svetelný signál takisto odstraňuje väčšinu problémov, ktoré vznikajú pri prenose dát pomocou elektrického signálu (1,4).



Obr. 13: Prierez optického vlákna. (24)



Obr. 14: profil optického vlákna. (24)

Materiál optických vlákien:

- Sklenené – použitie hlavne v infraštruktúre komunikačných systémov (1)
- Plastové – použitie v prístrojovej technike, prenosovej technike, A/V zariadení a automatizačnej technike (1)

Indexu lomu optických vlákien:

- SI - STEP INDEX – Index lomu má skokovú zmenu (1)
- MI - MULTI STEP INDEX – Index lomu má skokovú zmenu s viacerými stupňami (1)
- GI – GRADIENT INDEX – Index lomu má plynulú zmenu (1)

Prenosový režim optických vlákien:

- SM – Single Mode- jedná sa o jediný lúč prechádzajúci stredom jadra. Pre generovanie lúča sa používa laser. Kvalita príjmu je lepšia a vzdialenosť dosahu je vyššia ako pri multimódovom prenose (7).
- MM – Multi Mode- Jedná sa o niekoľko lúčov prechádzajúcich jadrom vlákna. Na generovanie lúčov sa používa svetelná dióda. Pri tomto prenose sa jednotlivé lúče odrážajú od okrajov jadra a tým sa skracuje vzdialenosť dosahu svetelného lúča (7).

Priemer jadra optických vlákien:

Tabuľka 7: Popis delenia optických vlákien podľa priemeru jadra (1)

Priemer jadra	Režim prenosu	Priebeh indexu lomu	Vlákno
8 alebo 9 $\mu\text{m}$	SM	SI	sklenené
50 a 62 $\mu\text{m}$	MM	GI	sklenené
100 $\mu\text{m}$	MM	SI	sklenené
980 $\mu\text{m}$	MM	SI, MI, GI	plastové

Ochrana optických vlákien:

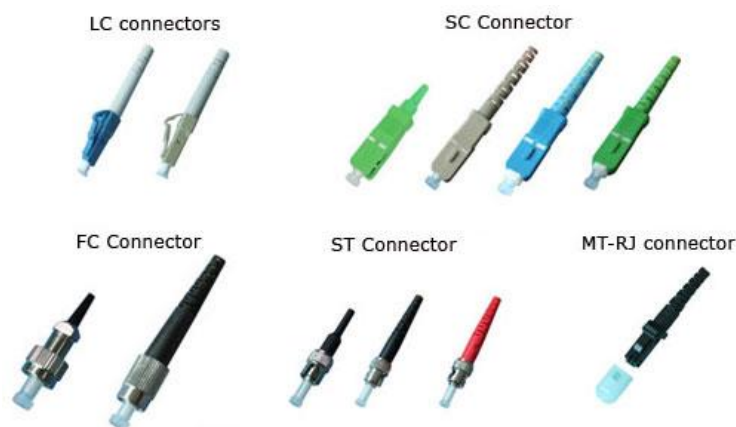
- Primárna ochrana – špeciálny lak aplikovaný na samotné vlákno ktorého účel je chrániť optické vlákno pred vlhkosťou a chemickými vplyvmi. Jej priemer je 250 $\mu\text{m}$  (1).
- Tesná sekundárna ochrana – tesná plastová bužírka aplikovaná na primárnu ochranu. Tento typ ochrany je vhodný pre inštaláciu vlákna do optického konektoru. Jej priemer je 900 $\mu\text{m}$  (1).
- Voľná sekundárna ochrana – niekoľko vlákien s primárnou ochranou sa uloží do trubičky, ktorej voľný priestor sa následne vyplní gélom. Tento typ ochrany nie je vhodný pre inštaláciu vlákna do optického konektoru (1).

### 3.8.2 Spojovacie prvky

#### Konektory

Konektory slúžia na spojenie a zakončenie káblov. Delíme ich na dva typy. Zásuvka označovaná ako female, alebo jack sa používa najmä v dátových zásuvkách a prepojovacích paneloch. Konektory toho typu sa podľa spôsobu uchytenia delia na uchytenie typu keystone, kedy sa jedná o uchytenie do normalizovaného obdĺžnikovitého otvoru pomocou pružnej západky a pevnej zarážky a non-keystone. Tento typ uchytenia je veľmi odlišný podľa jednotlivých výrobcov. Zástrčka označovaná ako male alebo plug sa používa sa na prepojovacom kábli (1).

Optické konektory môžeme rozdeliť rovnako ako u metalickej kabeláže na jack a plug . Vo väčšine prípadoch sa pre pojem plug používa označenie optický konektor . Spoje optických vlákien môžu byť realizované pomocou zvarovania, optických konektorov a adaptérov, alebo pomocou opto-mechanických spojok s imerzným gélom. Väčšina uvedených spojov využíva systém prepojenia konektor-adaptér-konektor. Oba prvky slúžia iba ako distančné prvky a nijak sa nepodieľajú na prenose svetelného signálu. Dôležitým prvkom optických konektorov je kontaktný diel ferula. Ferula je vyrobená zo zirkónia a plní hlavnú úlohu pri rozoberaní optického spoja (1).



Obr. 15 Prehľad optických konektorov. (17)



Obr. 16: Napravo Jack a naľavo Plug. (9)

### 3.8.3 Prvky organizácie

#### Dátový rozvádzač

Kompletne vybavený dátový rozvádzač môžeme považovať za fyzickú realizáciu jednotlivých uzlov sieťovej infraštruktúry. Dátový rozvádzač má za úlohu ochrániť jednotlivé prvky sieťovej infraštruktúry a zabrániť neoprávnenému zásahu cudzích osôb s jej manipuláciou. Nachádzajú sa v ňom prvky konektivity, prvky organizácie kabeláže, aktívne prvky, záložné zdroje. Vnútorňá montážna výška je udávaná v zástavných jednotkách UNIT ( $1U = 44,45\text{mm}$ ) a montážna šírka v palcoch ( $1'' = 25,4\text{mm}$ ) (1).

Dátové rozvádzače môžu byť uzavreté, alebo otvorené. Podľa umiestnenia ich môžeme deliť na nástenné, stojanové, stropné, do zdvojenej podlahy. Konštrukčné riešenie môže byť zvarané, nitované alebo skrutkované. Odolnosť štandardné, vysoko záťažové alebo seizmicky odolné. Podľa rozmeru na 10“, 19“, 21“, 23“. Podľa spôsobu ventilácie ventilované, nevetrané alebo klimatizované (1).



Obr. 17: Stojanový dátový rozvádzač. (14)

#### Zemnenie dátových rozvádzačov

Podľa českých národných noriem ČSN EN 50174, ČSN EN 50310, ČSN EN 62305-3 a ČSN EN 62305-4 a medzinárodnej normy IEC 364-7-707 musí byť každý dátový rozvádzač uzemnený aj v prípade netienenej kabeláže (3).

## Prepojovacie panely

Slúžia k prepojeniu káblov s aktívnym prvkom v dátovom rozvádzači . Prepojovací panel prepojuje kábel horizontálnej sekcie s aktívnym prvkom. Môžu byť modulárne, kedy sa dajú jednotlivé prvky panelov vymeniť, alebo integrované s plošným spojom a pevným osadením portov (1,8).



Obr. 18: Modulárny prepojovací panel. (15)

## Dátové zásuvky

V dátových zásuvkách končia všetky káble horizontálnej sekcie. Dátové zásuvky môžu byť modulárne, alebo vymeniteľné. Podľa umiestnenia určené pre montáž na omietku, krabicu, alebo podlahových boxov (1).



Obr. 19 Dátová zásuvka. (16)

### **Organizéry kabeláže**

Slúžia na usporiadanie káblov v dátovom rozvádzači. Môžu byť vertikálne alebo horizontálne (8).

#### **3.8.4 Prvky vedenia**

Prvky vedenia kabeláže slúžia v prvom rade k ochrane káblov a káblových zväzkov. Na to môžeme použiť nasledujúce prvky:

- lišty
- žľaby
- drôtené rošty do podhl'adov
- zemniace trubky pre optiku
- závesné chrániace trubky
- pásky na zväzovanie káblov
- zväzovacie špirály (8)

#### **3.8.5 Značenie prvkov sieťovej infraštruktúry**

Značenie prvkov sieťovej infraštruktúry je dôležité pre orientáciu sa v sieti a musí byť zaznamenaná do projektovej dokumentácie. Norma EIA/TIA 606 presne definuje požiadavky na značenie prvkov sieťovej infraštruktúry. Podľa tejto normy musia byť značené:

- Všetky káble na oboch koncoch
- Káblové zväzky – na koncoch, v mieste vetvenia a kríženia trás
- Prepojovacie panely a ich porty
- Zásuvky a ich porty
- Dátové rozvádzače
- Technické miestnosti
- Aktívne prvky a ich porty (1)



## **4 VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA**

Táto kapitola bude venovaná samotnému návrhu sieťovej infraštruktúry. Ako prvé vyberiem vhodnú technológiu prenosu a následne navrhmem dostatočný počet prípojných miest a rozmiestnenie dátových zásuviek podľa požiadaviek investora. Potom bude nasledovať návrh káblových trás s podrobným popisom vedenia kabeláže. Po káblových trasách a ich popise bude nasledovať vhodný výber prvkov vedenia, spojovacích prvkov a prvkov organizácie kabeláže. Na záver urobím rozpočet celkových nákladov na samotný projekt.

V projekte sa nebudem zaoberať vybavením serverovne z toho dôvodu, že investor ešte nemá stanovené presné požiadavky a taktiež ani jej klimatizáciu. Medzi ďalšie veci, ktoré tento projekt nebude riešiť patria záložné zdroje, napájanie, osvetlenie a zemnenie dátových rozvádzačov. Projekt nebude takisto riešiť presné vedenie trás z dôvodu nedostatočnej dokumentácie. Ich náčrt vo výkresoch nemusí zodpovedať reálnemu prostrediu. Ďalej projekt nebude riešiť problematiku wi-fi pripojenia, avšak pre tento účel budú ponechané rezervné prípojné miesta v podhl'adoch. Projekt sa takisto nebude zaoberať problematikou aktívnych prvkov. Na všetky veci, ktoré projekt nerieši sa musí brať ohľad pri realizácii projektu.

### **4.1 Technológia prenosu**

Na základe požiadavky investora navrhujem použiť technológiu prenosu gigabitového ethernetu. Pre túto technológiu je nutné použiť kabelážny systém triedy D a komponenty kategórie 5.

### **4.2 Návrh topológie**

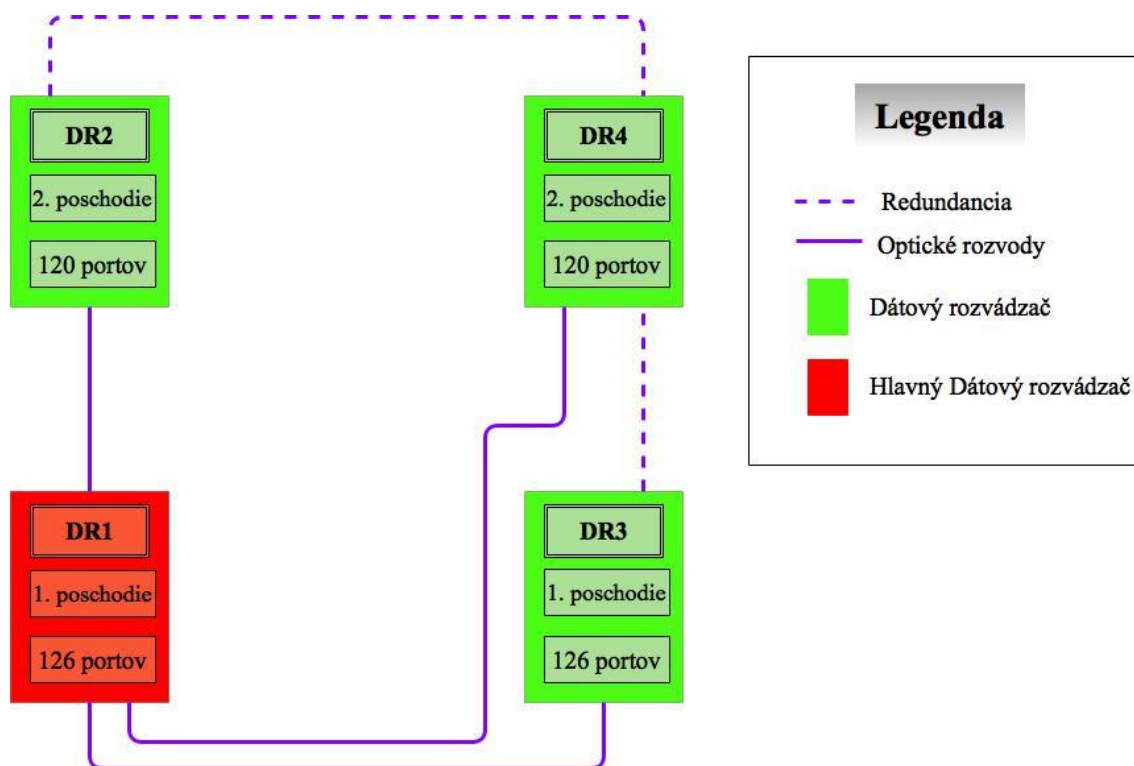
Návrh pozostáva z návrhu topológie horizontálnej a chrbticovej sekcie.

#### 4.2.1 Návrh topológie horizontálnej sekcie

Aby som dodržal normu ČSN EN 50173 budú mať rozvody horizontálnej sekcie topológiu hviezda. To znamená, že každá linka bude prepojená z prepojovacím panelom v dátovom rozvádzači na danom poschodí.

#### 4.2.2 Návrh topológie chrbticovej sekcie.

Podľa normy ČSN EN 50173 by mala mať chrbticová sekcia topológiu hviezda ale z hľadiska väčšej dostupnosti navrhujem aby chrbticová sekcia mala topológiu neúplného polynómu. Túto topológiu som zvolil z dôvodu vyššej spoľahlivosti siete. Nasledujúci obrázok popisuje všeobecné schéma siete.



Obr. 20: Všeobecné schéma siete. (Vlastné spracovanie)

### 4.3 Počet a rozmiestnenie prípojných miest

V tejto kapitole sa budem zaoberať návrhom počtu prípojných miest. Počet prípojných miest vychádza už zo samotných požiadaviek investora, ku ktorým som pripočítal potrebné rezervy. Na každého pracovníka navrhujem tri prípojné miesta pre počítač, notebook a IP telefón a jedno prípojné miesto ako rezervu. Výnimku tvorí miestnosť 107 na prvom poschodí a miestnosti 224 a 201 na druhom poschodí. Miestnosti 107 a 224 sú Archívne miestnosti, v ktorých sa nebudú pravidelne vyskytovať zamestnanci a budú tam ponechané dva porty: jeden port pre počítač a druhý port bude rezervný. Miestnosť 201 je zasadacia miestnosť, v ktorej sa budú konať porady a z toho dôvodu tam bude ponechaná rezerva pre väčší počet prípojných miest. Časť káblov bude nad touto miestnosťou ponechaná v podhl'ade pre Access point, dataprojektor a ako rezerva. Podrobný prehľad celkového počtu prípojných miest pre budovu A a budovu B zobrazuje nasledujúca tabuľka:

Tabuľka 8: Celkový počet prípojných miest pre budovu A a budovu B.

Budovy A/B								
Poschodie	Miestnosť	Označenie	Počet prípojných miest				Celkom	Počet ľudí
			Počítač	Notebook	IP telefón	Rezerva/iné		
1.	Kancelária	103	1	1	1	1	4	1
1.	Kancelária	104	3	3	3	3	12	3
1.	Kancelária	105	3	3	3	3	12	3
1.	Archív	107	1			1	2	
1.	Kancelária	118	2	2	2	2	8	2
1.	Kancelária	119	3	3	3	3	12	3
1.	Kancelária	121	3	3	3	3	12	3
1.	Kancelária	122	10	10	10	10	40	10
1.	Kancelária	128	4	4	4	4	16	4
1.	Kancelária	129	2	2	2	2	8	2
1.	Celkom		126					
2.	Zasadacia miestnosť	201				10	10	
2.	Kancelária	202	2	2	2	2	8	2
2.	Kancelária	204	3	3	3	3	12	3
2.	Kancelária	210	2	2	2	2	8	2
2.	Kancelária	212	2	2	2	2	8	2
2.	Kancelária	213	2	2	2	2	8	2
2.	Kancelária	215	2	2	2	2	8	2
2.	Kancelária	216	2	2	2	2	8	2
2.	Kancelária	218	3	3	3	3	12	3
2.	Kancelária	219	3	3	3	3	12	3
2.	Archív	224	1			1	2	
2.	Kancelária	225	2	2	2	2	8	2
2.	Kancelária	226	2	2	2	2	8	2
2.	Kancelária	227	2	2	2	2	8	2
2.	Celkom		120					

Z predchádzajúcej tabuľky môžeme vidieť, že počet prípojných miest je v oboch budovách rovnaký. Súhrn celkového počtu prípojných miest zobrazuje nasledujúca tabuľka:

Tabuľka 9: Celkový počet prípojných miest

Budova A	1. poschodie	126
	2. poschodie	120
Budova B	1. poschodie	126
	2. poschodie	120
Celkom		492

#### 4.4 Umiestnenie dátových rozvádzačov

Pri umiestnení dátových rozvádzačov som už vychádzal zo samotnej požiadavky investora. Na každé poschodie bude pridelený samostatný dátový rozvádzač. Keďže sú obe budovy úplne identické budú dátové rozvádzače umiestnené v rovnakých miestnostiach. Na prvom poschodí bude v oboch budovách dátový rozvádzač umiestnený v miestnosti číslo 134. Poloha tejto miestnosti je výhodná vzhľadom na to, že vo vedľajšej miestnosti číslo 133 sa nachádza stupačka, ktorá vedie do druhého poschodia do miestnosti číslo 223. V tejto miestnosti sa bude nachádzať ďalší dátový rozvádzač.

#### 4.5 Káblové trasy

V tejto kapitole budem popisovať chrbticové vedenie a horizontálne vedenie kabeláže.

##### 4.5.1 Chrbticové vedenie

Chrbticové vedenie budú tvoriť optické rozvody areálu a optické rozvody budov.

##### Optické rozvody areálu

Pre tento účel bol vybudovaný už existujúci priechod medzi budovami, ktorý sa nachádza v zemi. Na toto prepojenie bude slúžiť centrálny dátový rozvádzač budovy A (DR-1)

a rozvádzač budovy B (DR-3) a takisto časť prepojenia dátových rozvádzačov DR-1 a DR-4.. Optickú kabeláž navrhujem uložiť do HDPE chráničiek, ktoré budú uložené vo vybudovanom priechode medzi týmito budovami.

### **Optické rozvody v budovách**

Sieť je rozdelená do niekoľkých komunikačných uzlov. V budove A sa nachádzajú dva dátové rozvádzače (DR-1 a DR-2), ktoré treba navzájom prepojiť ako aj v budove B (DR-1 a DR-2). Optická kabeláž z dátového rozvádzača DR-1 bude viesť z miestnosti 134 v kovovom žľabe do susednej miestnosti 133, v ktorej sa nachádza stupačka, odkiaľ bude optická kabeláž viesť na druhé poschodie do miestnosti číslo 223, v ktorej sa nachádza dátový rozvádzač DR-2. Taktiež je treba prepojiť DR-1 budovy A a DR-4 budovy B. Časť tohto prepojenia viedla podzemným priechodom a z tohto prechodu bude kabeláž vedená v stupačke na druhé poschodie až do miestnosti 223, v ktorej sa nachádza DR-4. Keďže sú obe budovy identické bude aj riešenie v budove B úplne rovnaké.

### **Redundantné trasy**

Keďže porucha chrbticovej siete by znamenala výpadok siete, navrhujem realizovať niekoľko ďalších redundantných trás z dôvodu vyššej spoľahlivosti. Keďže sú budovy spojené pomocou spojovacieho krčku, ktorý má tiež vybudované sadrokartónové podhl'ady môžeme ho na vedenie optiky použiť. Prvou redundantnou trasou bude prepojenie DR-2 z DR4. Optická kabeláž bude v tomto prípade viesť cez spojovací krčok. Druhou redundanciou bude spojenie DR-3 z DR-4. V tomto prípade musíme na toto prepojenie využiť stúpačku a riešenie bude rovnaké ako pri prepojení DR-1 a DR-2.

#### **4.5.2 Horizontálne vedenie**

Všetky káble budú vedené k jednotlivým miestnostiam podhl'admi v kovovom žľabe. Kabeláž bude dovedená až nad miesto určené pre dátové zásuvky, odkiaľ bude postupne spúšťaná elektroinštaláčnou trúbkou k dátovým zásuvkám. Všetky dátové zásuvky budú umiestnené 40 cm nad zemou. Presné vedenie trás a umiestnenie dátových zásuviek je zakreslené vo výkresovej dokumentácii.

## **Prvé poschodie**

Na prvom poschodí bude horizontálna kabeláž rozdelená do 3 káblových trás. Trasy budem značiť veľkým písmenom od začiatku abecedy. Žiadna linka nepresahuje povolenú dĺžku 90m, ktorú stanovuje norma ČSN EN 50173.

### **Trasa A**

Káblová trasa A povedie zo serverovne od dátového rozvádzača v kovovom žľabe postupne cez miestnosti 132, 123 do miestnosti 122. Odtiaľ dôjde k vetveniu kabeláže a prvá časť káblov povedie až k zadnej stene odkiaľ bude postupne kabeláž privedená na nad miesta k dátovým zásuvkám a odtiaľ postupne spúšťaná cez elektroinštalačné trúbky v stene k dátovým zásuvkám. Druhá časť káblov povedie z miestnosti 122 povedie kovovým žľabom postupne cez miestnosti 112, 102 a 103 kde opäť dôjde k ďalšiemu vetveniu kabeláže a časť káblov bude privedená k zadnej stene až nad dátovú zásuvku v kovovom žľabe odkiaľ bude kabeláž spúšťaná cez elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 01, 02 a tento kovový žľab bude pokračovať až do miestnosti 104 nad jednotlivé dátové zásuvky odkiaľ bude kabeláž spúšťaná cez jednu elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 03, 04 a cez druhú elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 05, 06. Druhá polovica vetvy povedie kovovým žľabom cez miestnosť 110 do miestnosti 104 odkiaľ bude časť káblov privedená nad miesto určené pre dátové zásuvky číslo 07, 08 a odtiaľ k nim bude kabeláž spustená elektroinštalačnou trúbkou v stene. Z miestnosti 104 povedie kabeláž v kovovom žľabe do miestnosti 105, kde bude časť kabeláže vedená postupne nad jednotlivé dátové zásuvky a postupne k nim bude privedená elektroinštalačnou trúbkou v stene. Zvyšná časť kabeláže trasy A povedie do miestnosti 107 v kovovom žľabe nad miesto určené pre dátovú zásuvku číslo 15 a následne k nej bude privedená cez elektroinštalačnú trúbku v stene.

### **Trasa B**

Káblová trasa B povedie zo serverovne od dátového rozvádzača v kovovom žľabe postupne cez miestnosti 132, 123, 122, 127 do miestnosti 128, odkiaľ bude kabeláž spustená elektroinštalačnou trúbkou v stene k dátovým zásuvkám číslo 58, 59. V tejto

miestnosti dôjde k vetveniu kabeláže a prvá časť vetvy pôjde naľavo nad miesto určené pre dátové zásuvky 56, 57 a následne k nim bude kabeláž spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene. Druhá časť bude pokračovať rovno až k stene a následne kabeláž odbočí doľava nad miesto určené pre dátové zásuvky a následne k nim bude spustená cez prvú elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 52, 53 a druhou elektroinštalačnou trúbkou v stene k dátovým zásuvkám číslo 54, 55. Zvyšná časť kabeláže trasy B povedie v kovovom žľabe do miestnosti 129 a bude postupne privedená nad miesta určené pre dátové zásuvky a následne k nim bude spustená cez prvú elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 60, 61 a druhou elektroinštalačnou trúbkou v stene k dátovým zásuvkám číslo 62, 63.

### **Trasa C**

Káblková trasa C povedie zo serverovne od dátového rozvádzača do miestnosti číslo 121 v kovovom žľabe nad miesto určené pre dátové zásuvky číslo 26, 27 a následne k nim bude kabeláž spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene. Kabeláž bude ďalej pokračovať až na koniec miestnosti kde dôjde k vetveniu a prvá časť vetvy povedie napravo v kovovom žľabe postupne nad miesta určené pre dátové zásuvky a následne k nim bude spustená cez prvú elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 28, 29 a druhou elektroinštalačnou trúbkou v stene k dátovým zásuvkám číslo 30, 31. Druhá časť vetvy povedie v kovovom žľabe do miestnosti 119 kde bude kabeláž spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 20, 21. V miestnosti 119 dôjde k vetveniu kabeláže a prvá časť vetvy povedie naľavo až nad miesto určené pre dátové zásuvky číslo 22, 23 a bude k nim spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene. Druhá časť vetvy povedie v kovovom žľabe až na koniec steny a časť kabeláže odbočí doľava nad miesto určené pre dátové zásuvky číslo 24, 25 a bude k nim spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene. Z miestnosti 119 povedie zvyšná časť kabeláže trasy C v kovovom žľabe do miestnosti 118 odkiaľ bude postupne kabeláž privedená na nad miesta k dátovým zásuvkám a odtiaľ postupne spúšťaná cez elektroinštalačné trúbky v stene k dátovým zásuvkám.

## **Druhé poschodie**

Na druhom poschodí bude horizontálna kabeláž rozdelená do 3 káblových trás. Žiadna linka nepresahuje povolenú dĺžku 90m, ktorú stanovuje norma ČSN EN 50173.

### **Trasa A**

Káblová trasa A povedie z technickej miestnosti číslo 223 od dátového rozvádzača cez miestnosť 208 do miestnosti 224 v podhl'ade kovovým žľabom nad miesta určené pre dátovú zásuvku číslo 110 a následne k nej bude kabeláž spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene. Z miestnosti 224 povedie kabeláž podhl'adom v kovovom žľabe do miestnosti 225, kde bude následne kabeláž privedená nad miesta určené pre dátové zásuvky a následne k nim bude spustená cez prvú elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 111, 112 a druhou elektroinštalačnou trúbkou v stene k dátovým zásuvkám číslo 113, 114. Z miestnosti 225 povedie kabeláž podhl'adom v kovovom žľabe do miestnosti 226, kde bude následne kabeláž privedená nad miesta určené pre dátové zásuvky a následne k nim bude spustená cez prvú elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 115, 116 a druhou elektroinštalačnou trúbkou v stene k dátovým zásuvkám číslo 117, 118. Zvyšok káblovej trasy B povedie z miestnosti 226 v podhl'ade kovovým žľabom do miestnosti 227, kde bude následne kabeláž privedená nad miesta určené pre dátové zásuvky a následne k nim bude spustená cez prvú elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 119, 120 a druhou elektroinštalačnou trúbkou v stene k dátovým zásuvkám číslo 121, 122.

### **Trasa B**

Káblová trasa B povedie z technickej miestnosti číslo 223 od dátového rozvádzača cez miestnosť 208 v kovovom žľabe, odkiaľ sa bude kabeláž vetviť na dve časti. Prvá časť vetvy povedie podhl'adom v kovovom žľabe do miestnosti 219 kde bude následne kabeláž privedená nad miesta určené pre dátové zásuvky a následne k nim bude spustená cez prvú elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 104, 105 druhou elektroinštalačnou trúbkou v stene k dátovým zásuvkám číslo 106, 107 a treťou elektroinštalačnou trúbkou v stene k dátovým zásuvkám číslo 108, 109. Druhá časť povedie podhl'adom kovovými žľabmi do miestnosti 218 nad miesta určené pre dátové



zásuvky. Prvý kovový žľab povedie nad dátové zásuvky a následne k nim bude spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 102, 103. Tento kovový žľab bude pokračovať do miestnosti 216 nad dátové zásuvky číslo 94, 95 a kabeláž k nim bude spustená elektroinštalačnou trúbkou v stene. Druhý kovový žľab povedie nad dátové zásuvky a kabeláž k nim bude následne spustená cez prvú elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 98, 99 a druhou elektroinštalačnou trúbkou v stene k dátovým zásuvkám číslo 100, 101.

### **Trasa C**

Káblová trasa C povedie z technickej miestnosti 223 od dátového rozvádzača cez miestnosť 208 do miestnosti 215 v kovovom žľabe. V miestnosti 215 povedie kabeláž najskôr nad dátové zásuvky číslo 90, 91 v kovovom žľabe a bude k nim spustená elektroinštalačnou trúbkou v stene. Tu dôjde k vetveniu kabeláže a kovový žľab sa rozdelí na dve časti. Prvá časť pôjde do miestnosti 216 nad dátové zásuvky číslo 96, 97. Druhá časť kabeláže povedie z miestnosti 215 do miestnosti 213. Tu dôjde k vetveniu kabeláže a kovový žľab sa rozdelí na dve časti. Prvá časť pôjde nad dátové zásuvky číslo 86, 87 a kabeláž k nim bude spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene a tento kovový žľab bude pokračovať do miestnosti 215 nad dátové zásuvky číslo 92, 93 a kabeláž k nim bude spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene. Druhá časť povedie na koniec zadnej steny a časť kabeláže povedie kovovým žľabom napravo k dátovým zásuvkám číslo 88, 89 a kabeláž k nim bude spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene a tento kovový žľab povedie do miestnosti 212 nad dátové zásuvky číslo 82, 83 a kabeláž k nim bude spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene. Z miestnosti 213 povedie kabeláž podhlľadom v kovovom žľabe do miestnosti 212 na koniec zadnej steny a časť kabeláže povedie kovovým žľabom napravo nad dátové zásuvky číslo 84, 85 a kabeláž k nim bude spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene a tento kovový žľab povedie do miestnosti 210 nad dátové zásuvky číslo 78, 79 a kabeláž k nim bude spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene. Z miestnosti 212 povedie kabeláž podhlľadom v kovovom žľabe do miestnosti 210 na koniec zadnej steny a časť kabeláže povedie kovovým žľabom napravo nad dátové zásuvky číslo 80, 81 a kabeláž k nim bude spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene a tento kovový žľab povedie do miestnosti 204 nad dátové zásuvky číslo 72, 73 a kabeláž k nim bude spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene. Z miestnosti

210 povedie kabeláž podhľadom v kovovom žľabe do miestnosti 204. V tejto miestnosti dôjde k vetveniu kabeláže a prvá časť kabeláže odbočí doľava v kovovom žľabe nad dátové zásuvky číslo 74, 75 a kabeláž k nim bude spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene. Druhá časť kabeláže povedie na koniec zadnej miestnosti kde časť kabeláže odbočí doľava v kovovom žľabe nad dátové zásuvky číslo 76, 77 a kabeláž k nim bude spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene. Z miestnosti 204 povedie kabeláž podhľadom v kovovom žľabe do miestnosti 202. V miestnosti 202 dôjde k vetveniu kabeláže a prvá časť kabeláže bude pokračovať napravo v kovovom žľabe a povedie do miestnosti 201 na miesta určené pre dátové zásuvky číslo 64, 65 a kabeláž k nim bude spustená cez elektroinštalačnú trúbku v stene. Druhá časť kabeláže povedie nad miesta určené pre dátové zásuvky a následne k nim bude spustená cez prvú elektroinštalačnú trúbku v stene k dátovým zásuvkám číslo 68, 69 a druhou elektroinštalačnou trúbkou v stene k dátovým zásuvkám číslo 70, 71. Zvyšná časť kabeláže trasy C povedie z miestnosti 202 v podhľade kovovým žľabom do miestnosti 201 do stredu miestnosti a tam bude následne ukončená v zásuvkových boxoch číslo 66, 67.

## 4.6 Uzemnenie

Táto kapitola je venovaná problematike uzemnenia. Aby bola dodržaná norma ČSN EN 50310 musia byť všetky dátové rozvádzače a kovové žľaby uzemnené.

## 4.7 Výpočet reálnej šírky pásma

Táto kapitola bude venovaná výpočtu reálnej šírky pásma chrbticovej sekcie. Pri výpočte šírky pásma som použil nasledujúci vzorec:  $BW_R = CHW_T / NBP_W / L_{LAN}$ . Nasledujúca tabuľka popisuje význam premenných vo vzorci. V mojom prípade som sa snažil zistiť neznámu  $CHW_T$ .

Tabuľka 10: Vysvetlivky premenných

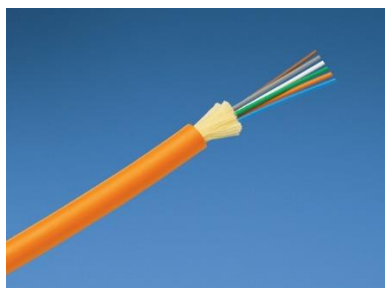
<b>BW<sub>R</sub></b>	reálna šírka pásma jednej pracovnej stanice
<b>CHW<sub>T</sub></b>	celková šírka kanálu
<b>NBP<sub>w</sub></b>	celkový počet liniek
<b>L<sub>LAN</sub></b>	Zátťaž siete

Reálna šírka pásma jednej pracovnej stanice by mala byť 100Mbit/s. Pri celkovom počte liniek som bral do úvahy celkový počet liniek z druhého poschodia. Keďže sa predpokladá, že v sieti bude vždy väčšinou aktívna len polovica zariadení budem počítat' s nižšou záťažou siete. Budem počítat' so záťažou siete o hodnote 0,47. Po dosadení hodnôt do vyššie uvedeného vzorca bude vzorec vyzerat' nasledovne:  $100 = \text{CHW}_T / 126 / 0,47$ . Po výpočte som zistil, že celková šírka kanálu bude 6Gbit/s.

## 4.8 Kabelážny systém

### 4.8.1 Chrbticová sekcia

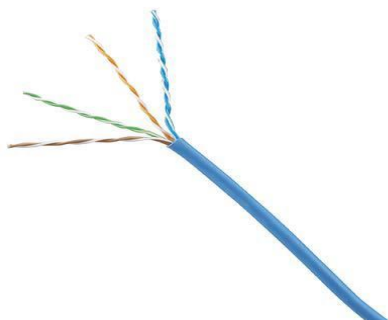
Chrbticová sekcia navrhujem realizovat' z optických káblov, pretože to udáva norma ČSN EN 50173. Pre chrbticovú sekciu navrhujem použiť optický kábel typu FPD524 od výrobcu Panduit typ FPD524. Jedná sa o kábel, ktorý je vyrobený z bezhalogénového materiálu a pozostáva z 24 multi módových optických vlákien typu OM2. Počet vlákien tvorí dostatočnú rezervu pre chrbticu siete.



Obr. 21: Optický kábel typu FPD524. (20)

#### 4.8.2 Horizontálna sekcia

Pre horizontálnu sekciu navrhujem použiť metalický netienený párový kábel, ktorý zodpovedá požiadavkám investora. Nakoľko v celom objekte nikde nedochádza k výraznému elektromagnetickému rušeniu, nie je použitie tienenej kabeláže nutné. Navrhujem použiť netienený kábel od výrobcu Panduit. Konkrétne sa jedná o tento typ: NUL5C04BU-CE. Plášť kábla je z bezpečnostného hľadiska vyrobený z bezhalogénového materiálu (LSZH), ktorý je vhodný pre použitie do priestoru s vysokou koncentráciou osôb.



Obr. 22: Metalický kábel typu NUL5C04BU-CE. (20)

#### 4.8.3 Pracovná sekcia

Pracovnú sekciu budú tvoriť prepojovacie káble jednotlivých pracovísk a prepojovacie káble v dátových rozvádzačoch. Prepojovacie káble budeme potrebovať na prepojenie aktívnych prvkov s prepojovacími panelmi a taktiež na prepojenie aktívnych prvkov s multimediálnymi vaňami

Prepojovací optický kábel sa nazýva jumper. V prípade optiky navrhujem použiť jumper o dĺžke dva metre (NKFP52ELLLSM002) od výrobcu Panduit. Konektor je typu LC v duplexnom prevedení.



Obr. 23: Jumper typu NKFP52ELLLSM002. (20)

Pre metalické prepojovacie káble doporučujem použiť prepojovacie káble od výrobcu Panduit o rôznych dĺžkach, ktoré sú bezhalogénového materiálu. Na prepojenie prepojovacieho panelu s aktívnym prvkom budú stačiť prepojovacie káble o dĺžkach dva metre a jeden meter. Konkrétne sa jedná o tieto prepojovacie káble: jeden meter biela varianta (NK5EPC1MY), jeden meter čierna varianta (NK5EPC1MBLY), dva metre biela varianta (NK5EPC2MY), dva metre čierna varianta (NK5EPC2MBLY).

Na prepojenie koncového zariadenia s dátovou zásuvkou na pracovisku navrhujem použiť dlhšie prepojovacie káble o dĺžke tri metre a päť metrov. Konkrétne sa jedná o tieto prepojovacie káble: tri metre biela varianta (NK5EPC3MY), tri metre čierna varianta (NK5EPC3MBLY), päť metrov biela varianta (NK5EPC5MY), päť metrov čierna varianta (NK5EPC5MBLY).



Obr. 24: Metalický čierny prepojovací kábel typu NK5EPC1MY. (20)

## 4.9 Prvky vedenia kabeláže

Táto kapitola sa bude zaoberať prvkami, ktoré sú nevyhnutné pre bezpečné vedenie kabeláže. Na vedenie optických areálových rozvodov navrhujem použiť HDPE

chráničky. Na vedenie kabeláže v jednotlivých poschodiach navrhujem využiť sadrokartónové podhl'ady. V podhl'adoch navrhujem kabeláž uložiť pre väčšiu bezpečnosť a možnosť usporiadania v kovových žľaboch tak aby bola postupne privedená k jednotlivým miestnostiam nad dátové zásuvky. Na spustenie kabeláže k dátovým zásuvkám navrhujem použiť elektroinštalačné trúbky, ktoré budú zasekané do steny.

#### 4.9.1 HDPE chráničky

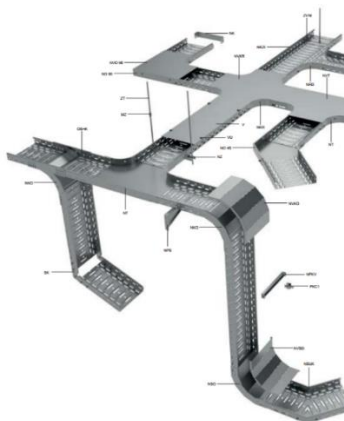
Na uloženie optických káblov do zeme navrhujem použiť HDPE chráničky z dôvodu vysokej ochrany optických káblov vďaka väčšej pevnosti. Konkrétne navrhujem použiť HDPE chráničky typu 06032 od výrobcu KOPOS. Vnútorný priemer chráničky je v rozmedzí 26 až 27 milimetrov, čo je pre tento účel úplne dostačujúce. Výrobca umožňuje dodať HDPE chráničky s ošetrovanou vnútornou stenou špeciálnym olejom vďaka čomu budú mať väčšiu klzávosť a inštalácia káblov bude jednoduchšia.



Obr. 25: HDPE chráničky výrobcu KOPOS vo viacerých farebných prevedeniach. (21)

#### 4.9.2 Žľaby

V smerových častiach trasy navrhujem použiť kovové žľaby a to hlavne z dôvodu vysokej hmotnosti káblov a lepšej ochrane. Vhodnou variantou sú kovové žľaby od výrobcu KOPOS. Konkrétne navrhuje variantu MARS. Pre vedenie kabeláže navrhujem použiť rovnaký rozmer kovových žľabov. Tento rozmer by mal byť 125x50mm.



Obr. 26: Káblové žľaby typu MARS. (21)

### 4.9.3 Elektroinštalačné trúbky

Elektroinštalačné trúbky budú využité na vedenie káblov v koncovej časti trasy. Konkrétne navrhujem použiť elektroinštalačné trúbky typu SUPER MONOFLEX HFPP 1240HFPP od výrobcu KOPOS so strednou mechanickou odolnosťou. Vnútorný priemer elektroinštalačnej trúbky je 32,5 mm čo je dostačujúce vzhľadom na to, že elektroinštalačnou trúbkou povedie maximálne 6 káblov.



Obr. 27: Elektroinštalačná trúbka typu SUPER MONOFLEX HFPP. (21)

## 4.10 Spojovacie prvky

Táto kapitola sa bude zaoberať výberom spojovacích prvkov kabeláže. Navrhujem vybrať modulárne spojovacie prvky, ktoré eliminujú vplyv ľudského faktoru pri inštalácii

a umožňujú výmenu komponentov čo je dobré v prípade, že chceme zmeniť typ komponentu alebo potrebujeme vymeniť poškodený komponent za nový.

#### **4.10.1 Konektory**

Pre ukončenie optickej kabeláže navrhujem použiť LC duplex konektor typu FLCDMC5BLY od výrobcu Panduit.



Obr. 28: Optický LC duplex konektor typu FLCDMC5BLY. (20)

Pre ukončenie metalickej kabeláže navrhujem použiť konektor Mini-Com® bielej farby (CJ588AWY) a čiernej farby (CJ588BLY) od výrobcu Panduit. Tieto konektory budú použité v dátových zásuvkách a prepojovacích paneloch.



Obr. 29: Konektor Mini-Com® typu CJ588BLY. (20)

#### **4.10.2 Dátové zásuvky**

Pri dátových zásuvkách bude hrať dôležitú úlohu estetika a prostredie, v ktorom sa dátové zásuvky budú nachádzať. Po dohode s investorom som vybral dátovú zásuvku od výrobcu



ABB. Konkrétne produktovú radu TANGO, ktorá je vhodná až pre 3 konektory Mini-Com®.



Obr. 30: Komponenty dátovej zásuvky TANGO: kryt, jednonásobný a dvojnásobný rámček. (22)

V zasadačích miestnostiach bude ponechaná kabeláž pre Access pointy a preto bude treba vybrať iný typ dátovej zásuvky. Tu navrhujem použiť zásuvkový box typu CBX2AW-AY od výrobcu Panduit, ktorý poskytuje dostatočnú ochranu konektorov a je vhodný pre 2 konektory Mini-Com®.



Obr. 31: zásuvkový box typu CBX2AW-AY. (20)

Pri inštalácii dátových zásuviek na omietku je taktiež potrebné vybrať inštalačnú krabicu s dostatočnou hĺbkou.

#### 4.10.3 Prepojovacie Panely

Navrhujem použiť modulárne prepojovacie panely od firmy. Konkrétne navrhujem použiť modulárny prepojovací panel od výrobcu Panduit typu CP24WSBLY o veľkosti

1U. Tento prepojovací panel je kovový, obsahuje vyvážovacia lištu a je vhodný pre osadenie až 24 Mini-Com® konektormi.



Obr. 32: Prepojovací panel typu CP24WSBLY. (20)

V prípade, že v prepojovacom paneli nebudú osadené všetky porty, z hľadiska vyššej bezpečnosti navrhujem tieto porty osadiť záslepkou typu CMBAW-X, ktorá prázdne miesto v prepojovacom paneli vyplní.



Obr. 33: Záslepka typu CMBAW-X. (20)

#### 4.10.4 Multimediálne vane

Multimediálne vane budú umiestnené v každom dátovom rozvádzači a budú slúžiť na zakončenie optických káblov. Konkrétne navrhujem typ NKFD1W24BLDLC od výrobcu Panduit, ktorá je už predpripravená a obsahuje prepojovacie pole s 24 LC duplex adaptérmí a typ NKFD1W12BLDLC od toho istého výrobcu s rozdielom, že obsahuje prepojovacie pole s 12 LC duplex adaptérmí.



Obr. 34: Multimediálna vaňa 1U typu NKFD1W24BLDLC. (20)

## 4.11 Prvky organizácie

V tejto časti budem vyberať vhodné organizéry kabeláže a dátové rozvádzače

### 4.11.1 Organizéry kabeláže

Na jeden prepojovací panel navrhujem použiť jednostranný horizontálny organizér kabeláže o výške 1U a 2U z hľadiska lepšej prehľadnosti a vedenia káblov v dátovom rozvádzači. Konkrétne navrhujem použiť 1U organizér CMPHF1 a 2U organizér CMPHF2 od výrobcu Panduit.



Obr. 35: 1U organizér typu CMPHF1. (20)

Taktiež navrhujem použiť jednostranný vertikálny organizér o výške 42U. Konkrétne som vybral jednostranný vertikálny organizér typu PRVF1279 od výrobcu Panduit.



Obr. 36: Vertikálny organizér typu PRVF1279. (20)

#### 4.11.2 Dátový rozvádzač

Pri výbere dátového rozvádzača som zohľadnil niekoľko kritérií. Medzi hlavné kritéria patrili počet a veľkosť prepojovacích panelov, aktívnych prvkov, organizérov, serverov, multimediálnych vaní a mnoho ďalších vecí, medzi ktoré patrí napríklad napájanie a osvetlenie dátových rozvádzačov a potrebné rezervy pre budúci vývoj siete. Za vhodný dátový rozvádzač považujem 19" stojanový dátový rozvádzač typu KR110 68-42 od výrobcu Kassex. Tento typ bude slúžiť ako vedľajší podružný dátový rozvádzač. Tento typ dátového rozvádzača má robustný zvarovaný rám, ktorého konštrukcia umožňuje jednoduchú montáž niekoľkých skríň do jedného bloku. Dátový rozvádzač má výšku 42U a rozmery 2010x800x600mm. V hlavnej serverovni bude potrebné vybrať inú hĺbku dátových rozvádzačov kvôli predpokladanému nákupu serverov. V hlavnej serverovni navrhujem použiť 19" stojanový dátový rozvádzač rovnakej rady KR110 avšak iného typu. Jedná sa o typ KR110 610-42, ktorý má rovnakú konštrukciu ako typ KR110 68-42 až na rozmery, ktoré sú 2010x1000x600.



Obr. 37: Stojanový dátový rozvádzač rady KR110. (23)

## 4.12 Návrh prvkov identifikácie a značenia kabeláže

Táto kapitola bude venovaná návrhu značenia kabeláže. Aby bola dodržaná norma EN 50174 pre lepšiu identifikáciu trás, je potrebné jednotlivé zväzky káblov oddeliť pomocou textilných viazacích pásiiek. Taktiež pre lepší prehľad je nutné mať jednotlivé káble a porty označené. Za vhodné textilné viazacie pásky považujem pásky typu HLS-15R3 od výrobcu Panduit.



Obr. 38: textilné viazacie pásky typu HLS-15R3. (20)

Na označenie kabeláže a jednotlivých portov navrhujem použiť štítok typu S100X125VAC od výrobcu Panduit.



Obr. 39: štítok typu S100X125VAC. (20)

### 4.12.1 Značenie kabeláže

Značenie kabeláže je nevyhnutné hlavne kvôli lepšej prehľadnosti a možným budúcim zásahom. Zvolil som značenie pomocou priameho identifikačného systému. Každý port bude mať označenú dátovú zásuvku a port.

### **Príklad označenia:**

**35B** – Jedná sa o dátovú zásuvku číslo 35 a jej druhý port (B).

Rovnako ako aj porty na prepojovacích paneloch a dátových zásuvkách musí byť označený týmto spôsobom aj dátový kábel. Kábel musí byť označený na oboch koncoch a na miestach vetvenia kabeláže.

## **4.13 Ekonomické zhodnotenie**

Táto časť bude venovaná ekonomickému zhodnoteniu celkových nákladov na daný projekt vrátane nákladov na inštaláciu kabeláže. Rozpočet sa skladá z dvoch častí. Prvá časť obsahuje náklady na materiál. Materiál zahŕňa náklady na prenosové prostredie, spojovacie prvky, prvky organizácie, prvky vedenia kabeláže, prvky identifikácie a ostatné náklady. Druhá časť sa skladá z nákladov na inštaláciu. Inštalácia zahŕňa prácu odborníkov, certifikáciu, meranie a stavebné úpravy a ostatné výkony a služby. Podrobný rozpočet celkových nákladov na materiál sa nachádza v prílohe číslo X. Ceny jednotlivých prvkov sú brané podľa aktuálnych katalógov jednotlivých výrobcov v období písania tejto bakalárskej práce a môžu sa časom meniť. Ceny jednotlivých predajcov sa taktiež môžu meniť.

Tabuľka 11: Rozpočet

<b>Rozpočet</b>	<b>Popis</b>	<b>Cena bez DPH</b>	<b>DPH</b>	<b>Cena s DPH</b>
Materiál	Náklady na materiál	1 273 342,00	267 401,82	1 540 743,82
Inštalácia	Náklady na inštaláciu	600 000,00	126 000,00	726 000,00
<b>Celkom</b>		<b>1 873 342,00</b>	<b>393 401,82</b>	<b>2 266 743,82</b>

## **ZÁVER**

Hlavným cieľom tejto bakalárskej práce bolo vytvoriť komplexný návrh sieťovej infraštruktúry v dvoch vzájomne prepojených budovách spoločnosti. Návrh vychádza z analýzy súčasného stavu, počas ktorej som sa stretol s investorom a prekonzultoval som s ním všetky jeho požiadavky.

Vďaka konzultácii s investorom som bol schopný vytvoriť praktický návrh siete, ktorý spĺňa všetky požiadavky investora a je zhotovený tak aby odpovedal súčasným normám. Počet prípojných miest v sieti je navrhnutý tak aby na rozšírenie siete bolo použitých čo najmenej finančných prostriedkov. Šírka pásma chrbticovej sekcie je navrhnutá tak aby sieť bola spoľahlivá aj pri vysokej záťaži. Návrh obsahuje aj ekonomické zhodnotenie, ktoré zahŕňa náklady na materiál a inštaláciu kabeláže.

Po dokončení bude návrh predložený investorovi a posunutý do výberového konania.

## ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- (1) JORDÁN, Vilém a Viktor ONDRÁK. *Infrastruktura komunikačních systémů I: univerzální kabelážní systémy*. Druhé, rozšířené vydání. Brno: CERM, Akademické nakladatelství, 2015. ISBN 978-80-214-5115-5.
- (2) *Počítačové siete: Referenčný model OSI/ISO* [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://upol.jecool.net/sk/4-sietove-normy-a-standardy/4-2-referencny-model-osiiso/>
- (3) KABELOVÁ, Alena a Libor DOSTÁLEK. *Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS*. 5., aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2008. Všechny cesty k informacím. ISBN 978-80-251-2236-5.
- (4) PUŽMANOVÁ, Rita. *TCP/IP v kostce*. 1. vyd. České Budějovice: Kopp, 2004. ISBN 80-7232-236-2.
- (5) BIGELOW, Stephen J a Petr MATĚJŮ. *Mistrovství v počítačových sítích: správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0178-9.
- (6) HORÁK, J. a M. KERŠLÁGER. *Počítačové sítě pro začínající správce*. 3., aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2006, 211 s. ISBN 80-251-0892-9.
- (7) PUŽMANOVÁ, Rita. *Moderní komunikační sítě od A do Z: [technologie pro datovou, hlasovou i multimediální komunikaci]*. 2., aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-1278-0.
- (8) ONDRÁK, V. *Přednášky - počítačové sítě*. Brno: VUT Fakulta podnikatelská, 2013.
- (9) *Počítačové siete: Hviezdicová topológia (STAR)* [online]. [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <http://upol.jecool.net/sk/hviezdicova-topologia-star/>



(10) *Počítačové siete: Zbernicová topológia (BUS)* [online]. [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <http://upol.jecool.net/sk/topologia-lan/zbernicova-topologia-bus/>

(11) *Počítačové siete: Kruhová topológia (RING)* [online]. [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <http://upol.jecool.net/sk/kruhova-topologia-ring/>

(12) *Počítačové siete: Kompletná topológia (Complete, Mesh)* [online]. [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <http://upol.jecool.net/sk/kompletna-topologia-complete-mesh/>

(13) STADER: Profesionálne inštalačné systémy. *Strader.sk* [online]. [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: [https://www.strader.sk/products/-stojanovy-datovy-rozvadzac-szb-19\\_3512\\_cat-159.html](https://www.strader.sk/products/-stojanovy-datovy-rozvadzac-szb-19_3512_cat-159.html)

(14) ASBIS: Distribution for your success. *Online.asbis.sk* [online]. [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: [https://online.asbis.sk/legrand-linkeo-modul-rny-patchpanel-24port-1u-pre-utp-keystone-bez-vyv-zovania\\_d176401.html](https://online.asbis.sk/legrand-linkeo-modul-rny-patchpanel-24port-1u-pre-utp-keystone-bez-vyv-zovania_d176401.html)

(15) HAGARD: Elektroinštalačný materiál a svietidlá. *Hagard.sk* [online]. [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: [http://www.hagard.sk/elektroinstalacny-material-a-pristroje/zasuvky-rozdvojky-zaslepky/anya-4400121-zasuvka-datova-2xrx45.html?page\\_id=9013](http://www.hagard.sk/elektroinstalacny-material-a-pristroje/zasuvky-rozdvojky-zaslepky/anya-4400121-zasuvka-datova-2xrx45.html?page_id=9013)

(16) D-LINK: D-link. *Its.dlink.co.in* [online]. [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: [http://its.dlink.co.in/index.php?option=com\\_k2&view=item&layout=item&id=43&Itemid=104](http://its.dlink.co.in/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=43&Itemid=104)

(17) HORÁK, J. a M. KERŠLÁGER. *Počítačové siete pro začínající správce*. 3. aktualizované vydání. Brno: Computer Press, 2006. 212s. ISBN 80-251-0892-9.

(18) ABN: Abn. *abn.ru* [online]. [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <http://www.abn.ru/catalog/39210/>

- (19) PANDUIT: Panduit. *Panduit.com* [online]. [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <http://www.panduit.com/en/home>
- (20) KOPOS: Kopus. *Kopos.cz/cs/* [online]. [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <http://www.kopos.cz/cs/katalogy>
- (21) ABB: Abb. *Abb.com* [online]. [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <http://www117.abb.com>
- (22) KASSEX: Kassex. *Kassex.cz* [online]. [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <http://www.kassex.cz/produkty/datove-rozvadece/19-stojanove-rozvadece>
- (23) MOODLE: Optokomunikačné informačné systémy 2. *Moodle.pf.ku.sk* [online]. [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: [https://moodle.pf.ku.sk/pluginfile.php/30205/mod\\_resource/content/0/Elektronicka\\_ucebnica/lab3.html](https://moodle.pf.ku.sk/pluginfile.php/30205/mod_resource/content/0/Elektronicka_ucebnica/lab3.html)
- (24) DONAHUE, G. A. Kompletní průvodce síťového experta. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. 528 s. ISBN 978-80-251-2247-1.
- (25) HORÁK, J. a M. KERŠLÁGER. Počítačové sítě pro začínající správce. 5. aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2011. 303 s. ISBN 978-80-251-3176-3.
- (26) JIROVSKÝ, V. Vademecum správce sítě. 1. vyd. Praha: Grada, 2001. 428 s. ISBN 80-7169-745-1.
- (27) SCHATT, S. Počítačové sítě LAN od A do Z. Praha: Grada, 1994. 378 s. ISBN 80-85623-76-5.
- (28) TRULOVE, J. Sítě LAN: hardware, instalace a zapojení. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 384 s. ISBN 978-80-247-2098-2.

## ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV

ISO	Medzinárodný ústav pre normalizáciu (International Standards Organization)
OSI	Referenčný model (Open System Interconnection)
LCC	Vlastné riadenie linkového spoja (Logical Link Control)
MAC	Riadenie prístupu k zdieľanému médiu (Media Access Control)
TCP/IP	Sieťová architektúra (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
IP	Internet Protocol
TCP	Transmission Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol
CSMA/CD	Metóda mnohonásobného prístupu prostredníctvom počúvania nosnej a s detekciou kolízií (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)
PAN	Osobná počítačová sieť (Personal Area Network)
LAN	Lokálna počítačová sieť (Local Area Network)
MAN	Metropolitná sieť (Metropolitan Area Network)
WAN	Rozsiahla sieť (Wide Area Network)
TIA/EIA	Telekomunikačné štandardy organizácie (Telecommunications Industry Association a Electronic Industries Alliance)
ČSN	Česká technická norma
CP	Konsolidačný bod (consolidation point)
MUTO	Multi-portový výstup (Multi-user Telecommunications Outlet)
TW	Symetrický kábel s krútenými pármami (Twisted Pair)
UTP	Netienený kábel (Unshielded Twisted Pair)
STP	Tienený kábel (Shielded Twisted Pair)
STP	Kábel tienený opletením (Screened shielded Twisted Pair)
FTP	Kábel tienený fóliou (Foil shielded Twisted Pair)
FO	Optické káble (Fiber Optic)
SI	Skoková zmena indexu (Step Index),
MI	Skoková zmena indexu a viacerými stupňami (Multistep Index)
GI	Plynulá zmena indexu (Gradient Index)
SM FO	Jednovidové optické vlákno (Single Mode Fiber Optic)

MM FO	Mnohovidové optické vlákno (Multi Mode Fiber Optic)
PP	Prepojovacie panely (Patch Panels)
ODF	Multimediálne vane (Optical Distribution Frame)
TO	Dátový/telekomunikačný výstup (Telecommunication outlet)
DR	Dátový rozvádzač
HDPE	Polyetylén s vysokou hustotou (High-density Polyethylene)

## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1 Rozmiestnenie budov (vlastné spracovanie) .....	13
Obr. 2: prvé poschodie.....	15
Obr. 3: druhé poschodie.....	15
Obr. 4: Hviezdicová topológia. (9) .....	20
Obr. 5: Zbernicová topológia. (10) .....	21
Obr. 6: Kruhová topológia. (11) .....	21
Obr. 7: Zmiešaná topológia. (12).....	22
Obr. 8: Referenčný model OSI. (2).....	23
Obr. 9: Rozdiel medzi modelom ISO/OSI a architektúrou TCP/IP. (9) .....	26
Obr. 10 základné členenie noriem. (Vlastné spracovanie) .....	29
Obr. 11: Linka (8) .....	31
Obr. 12: Kanál (8).....	32
Obr. 13: Prierez optického vlákna. (24).....	34
Obr. 14: profil optického vlákna. (24) .....	35
Obr. 15 Prehľad optických konektorov. (17).....	37
Obr. 16: Napravo Jack a naľavo Plug. (9) .....	37
Obr. 17: Stojanový dátový rozvádzač. (14) .....	38
Obr. 18: Modulárny prepojovací panel. (15) .....	39
Obr. 19 Dátová zásuvka. (16) .....	39
Obr. 20: Všeobecné schéma siete. (Vlastné spracovanie) .....	42
Obr. 21: Optický kábel typu FPD524. (20) .....	51
Obr. 22: Metalický kábel typu NUL5C04BU-CE. (20).....	52
Obr. 23: Jumper typu NKFP52ELLSM002. (20).....	53
Obr. 24: Metalický čierny prepojovací kábel typu NK5EPC1MY. (20).....	53
Obr. 25: HDPE chráničky výrobcu KOPOS vo viacerých farebných prevedeniach. (21) .....	54
Obr. 26: Káblové žľaby typu MARS. (21) .....	55
Obr. 27: Elektroinštalačná trúbka typu SUPER MONOFLEX HFPP. (21) .....	55
Obr. 28: Optický LC duplex konektor typu FLCDC5BLY. (20).....	56
Obr. 29: Konektor Mini-Com® typu CJ588BLY. (20) .....	56

Obr. 30: Komponenty dátovej zásuvky TANGO: kryt, jednonásobný a dvojnásobný rámček. (22).....	57
Obr. 31: zásuvkový box typu CBX2AW-AY. (20) .....	57
Obr. 32: Prepojovací panel typu CP24WSBLY. (20).....	58
Obr. 33: Záslepka typu CMBAW-X. (20) .....	58
Obr. 34: Multimediálna vaňa 1U typu NKFD1W24BLDLC. (20).....	59
Obr. 35: 1U organizér typu CMPHF1. (20).....	59
Obr. 36: Vertikálny organizér typu PRVF1279. (20) .....	60
Obr. 37: Stojanový dátový rozvádzač rady KR110. (23) .....	60
Obr. 38: textilné viazacie pásky typu HLS-15R3. (20) .....	61
Obr. 39: štítok typu S100X125VAC. (20).....	61

## ZOZNAM TABULIEK

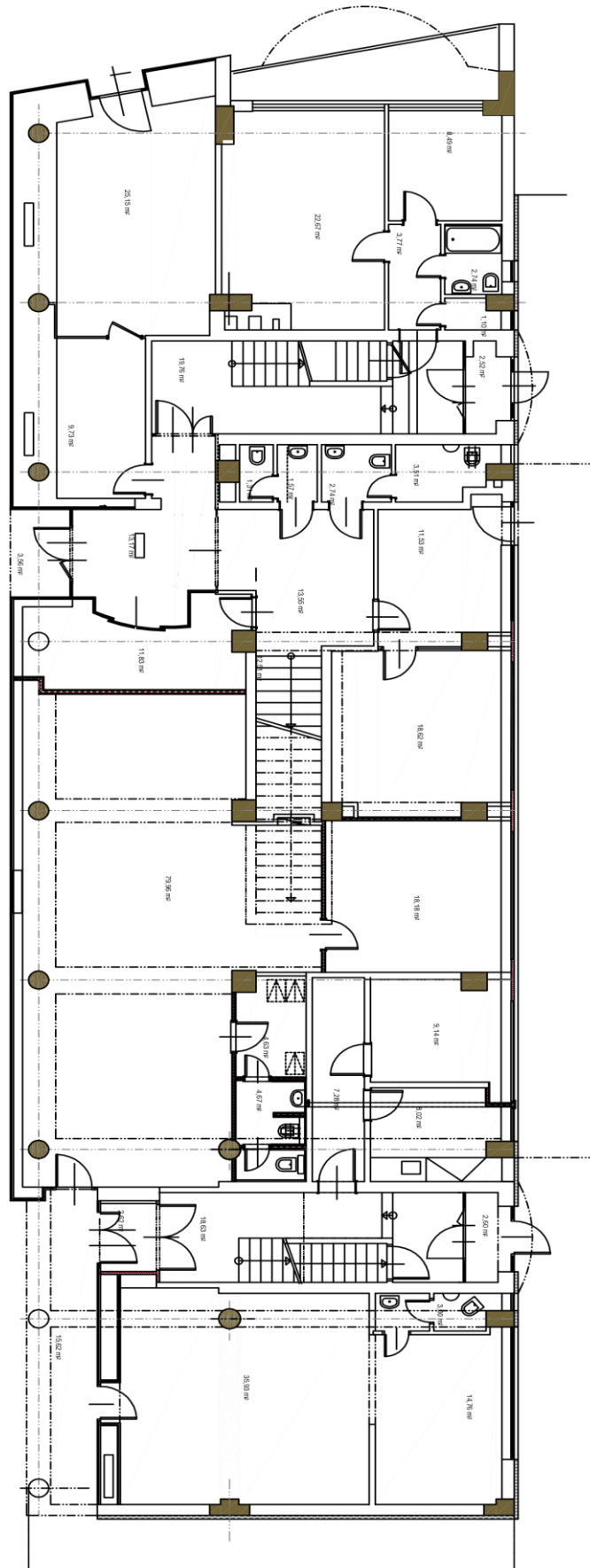
Tabuľka 1: Požiadavky investora na prípojné miesta na 1. poschodí budovy A.....	16
Tabuľka 2: Požiadavky investora na prípojné miesta na 2. poschodí budovy A.....	16
Tabuľka 3: Požiadavky investora na prípojné miesta na 1. poschodí budovy B.....	17
Tabuľka 4: Požiadavky investora na prípojné miesta na 2. poschodí budovy B.....	18
Tabuľka 5: Typy tried a kategórií metalickej kabeláže. (1).....	31
Tabuľka 6: Typy symetrických káblov (1) .....	34
Tabuľka 7: Popis delenia optických vlákien podľa priemeru jadra (1) .....	36
Tabuľka 8: Celkový počet prípojných miest pre budovu A a budovu B. ....	43
Tabuľka 9: Celkový počet prípojných miest .....	44
Tabuľka 10: Vysvetlivky premenných .....	51
Tabuľka 11: Rozpočet.....	62

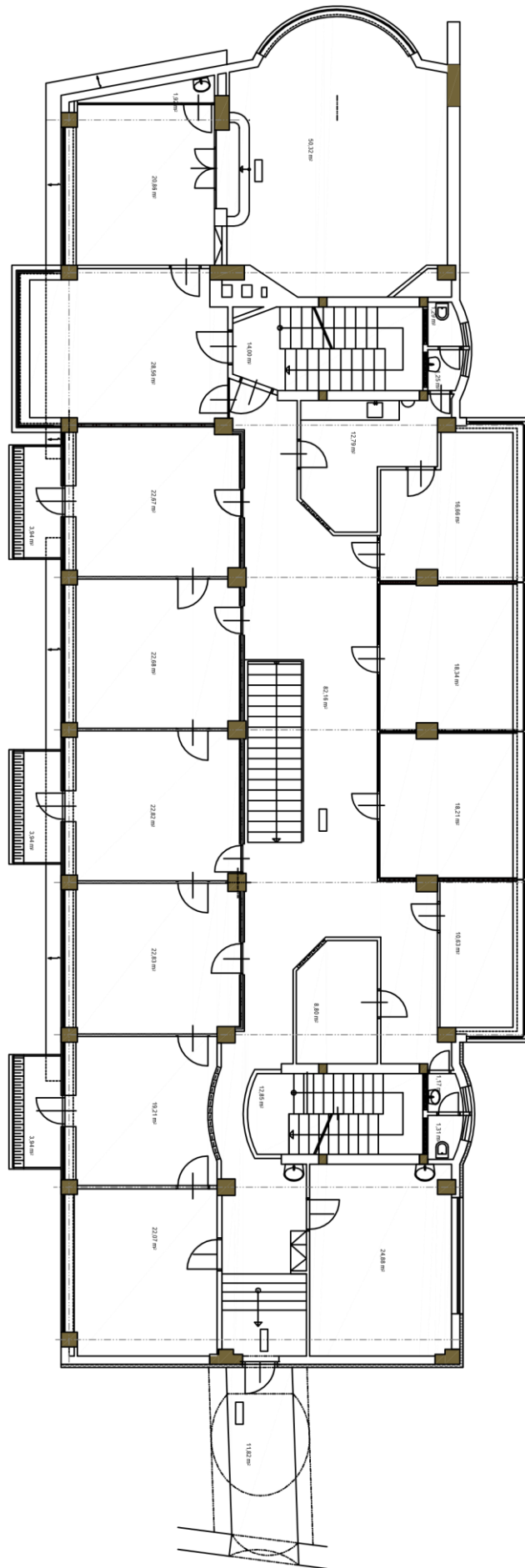
## ZOZNAM PRÍLOH

Príloha 1: Výkresová dokumentácia budov (1.poschodie a 2. poschodie) .....	i
Príloha 2: Názvy miestností budov (1.poschodie a 2. poschodie) .....	iii
Príloha 3: Rozloženie dátových zásuviek budov (1. poschodie a druhé poschodie) .....	v
Príloha 4: Káblové trasy budov (1. poschodie a 2. poschodie).....	vii
Príloha 5: Osadenie prepojovacích panelov .....	ix
Príloha 6: Osadenie dátových rozvádzačov .....	xi
Príloha 7: Káblové tabuľky - Chrbticová sekcia.....	ii
Príloha 8: Káblové tabuľky - Horizontálna sekcia.....	v
Príloha 9: Podrobný rozpočet na celý projekt.....	xvi

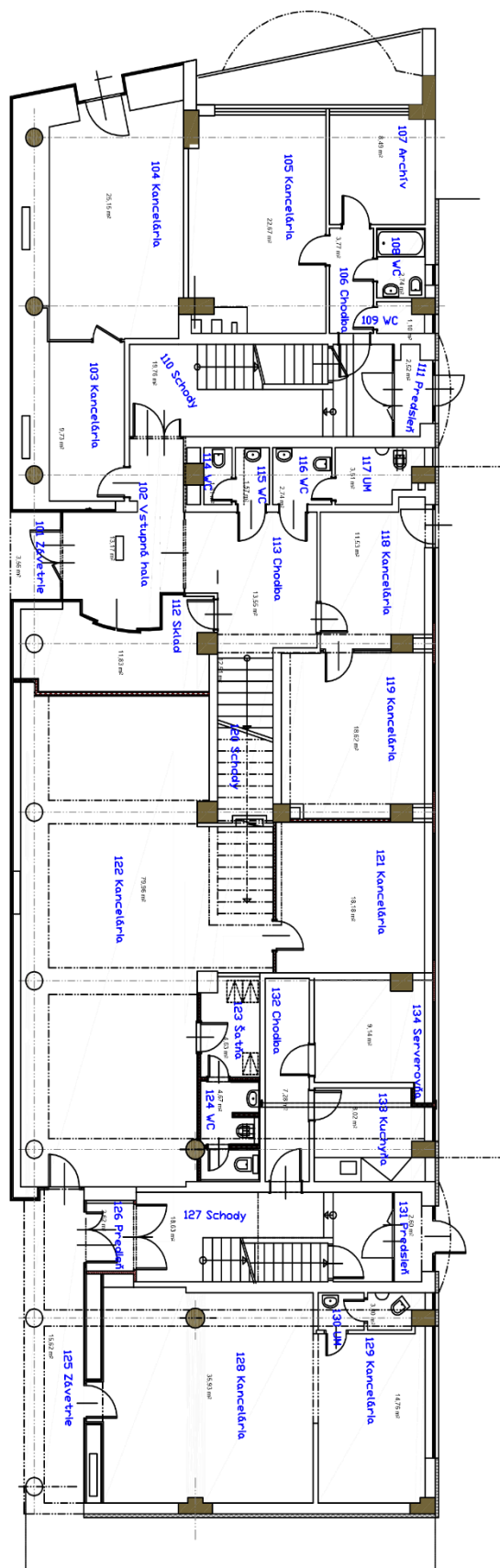


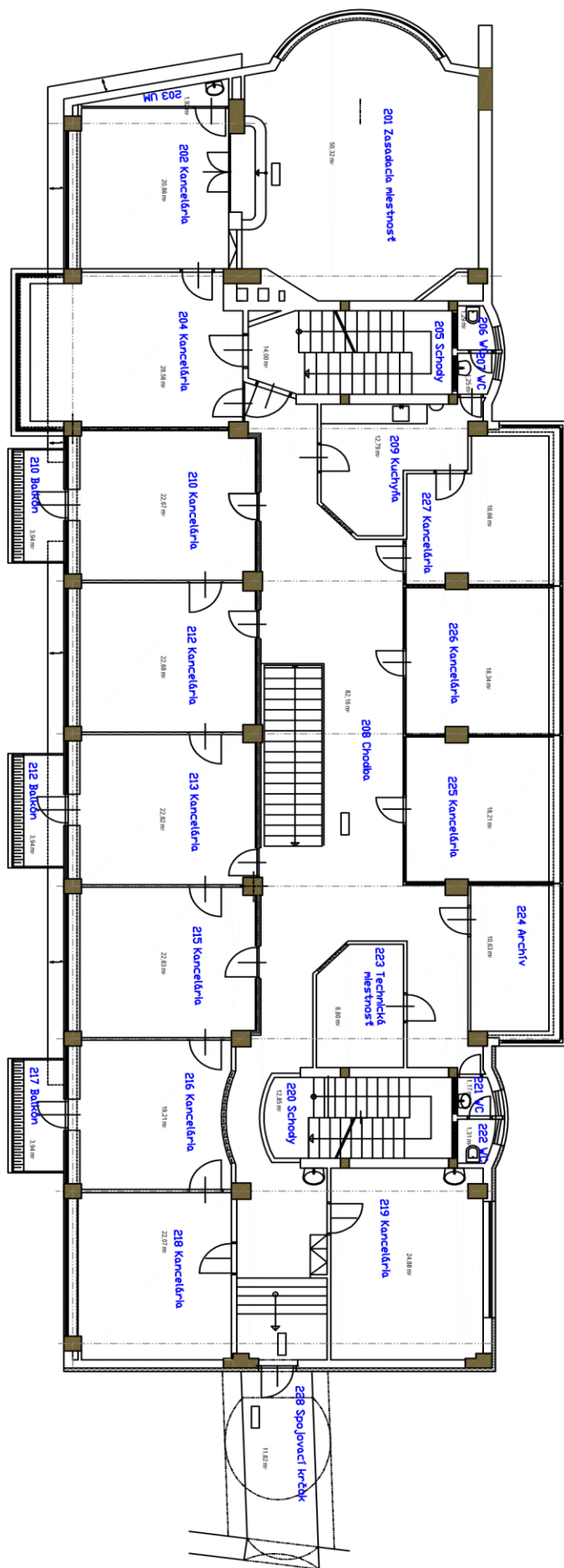
## Príloha 1: Výkresová dokumentácia budov (1.poschodie a 2. poschodie)



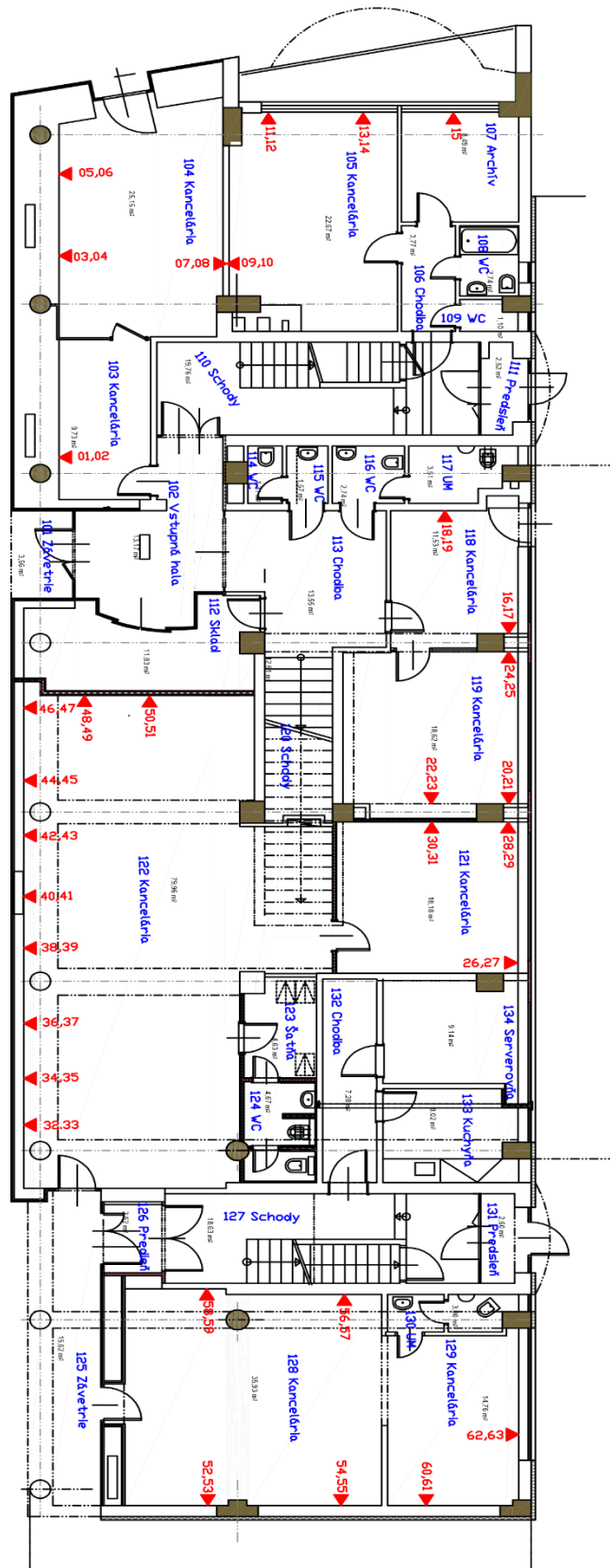


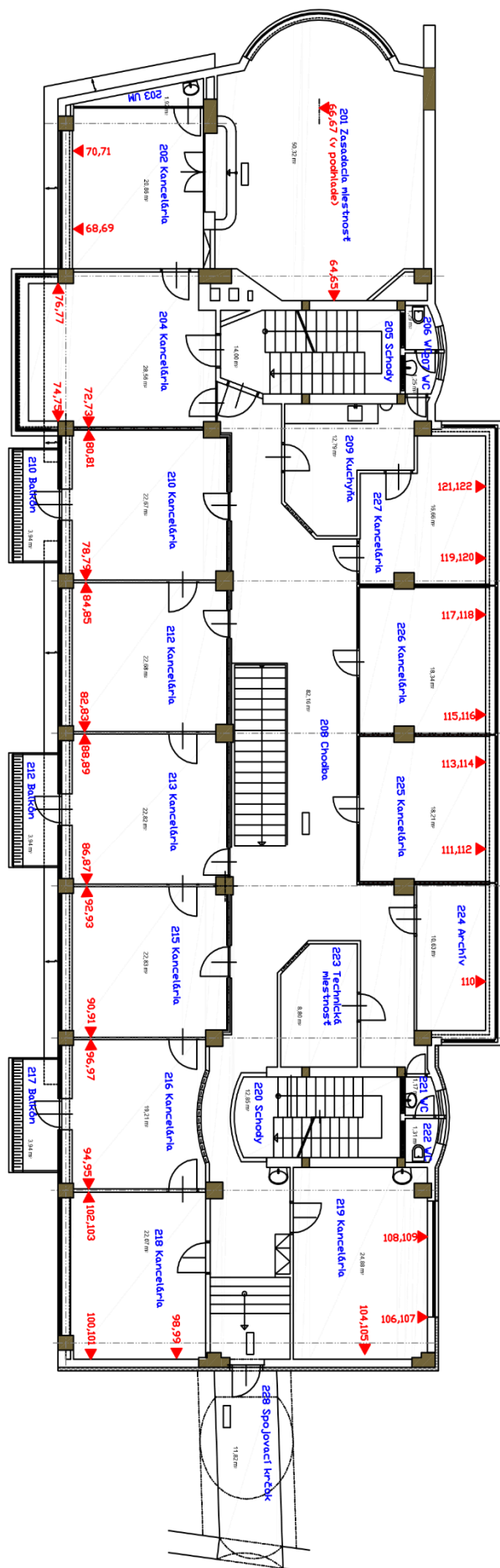
## Príloha 2: Názvy miestností budov (1.poschodie a 2. poschodie)



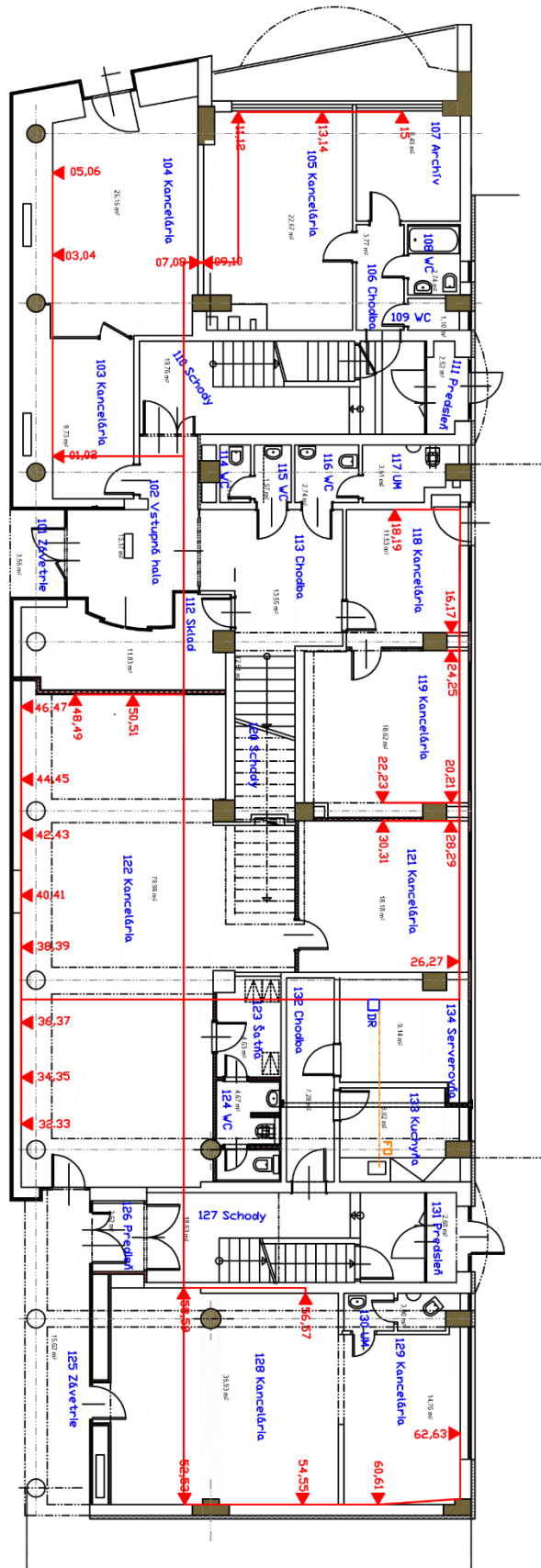


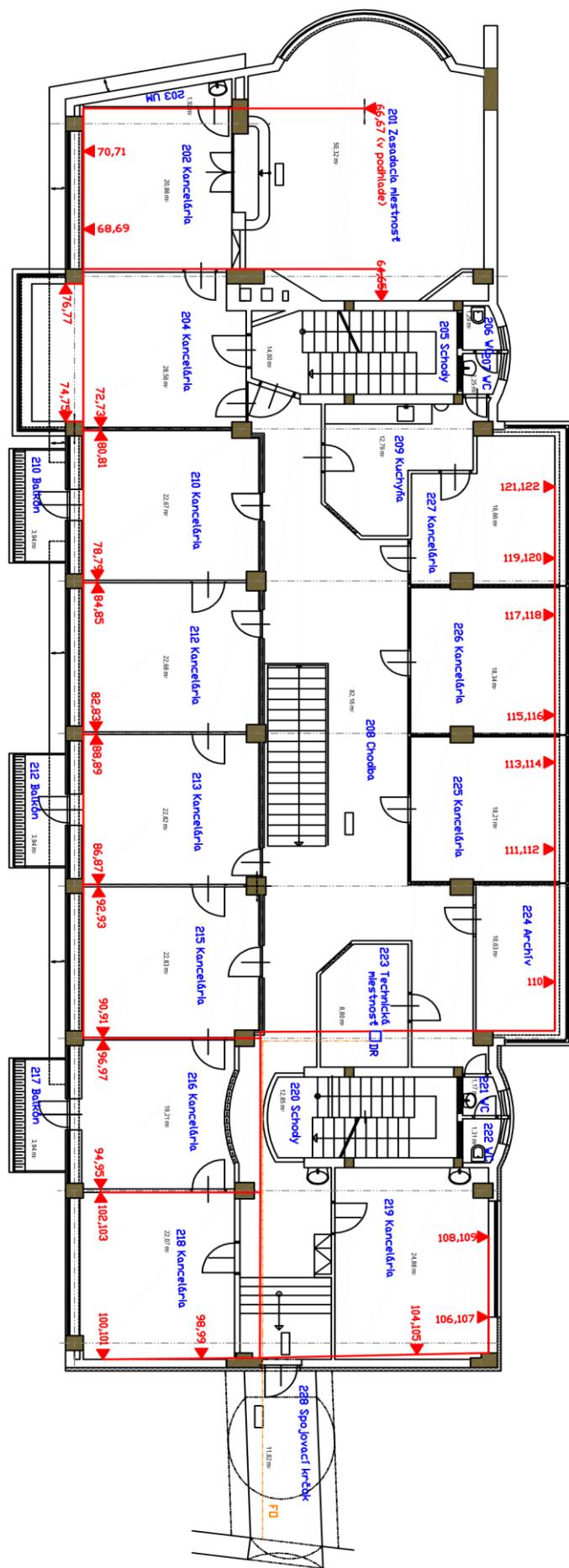
### Príloha 3: Rozloženie dátových zásuviek budov (1. poschodie a druhé poschodie)





#### Príloha 4: Káblové trasy budov (1. poschodie a 2. poschodie)







# Príloha 5: Osadenie prepojovacích panelov

DR1

PP-1	26A	26B	27A	27B	28A	28B	29A	29B	30A	30B	31A	31B	20A	20B	21A	21B	22A	22B	23A	23B	24A	24B	25A	25B
PP-2	16A	16B	17A	17B	18A	18B	19A	19B	32A	32B	33A	33B	34A	34B	35A	35B	36A	36B	37A	37B	38A	38B	39A	39B
PP-3	40A	40B	41A	41B	42A	42B	43A	43B	44A	44B	45A	45B	46A	46B	47A	47B	48A	48B	49A	49B	50A	50B	51A	51B
PP-4	52A	52B	53A	53B	54A	54B	55A	55B	56A	56B	57A	57B	58A	58B	59A	59B	60A	60B	61A	61B	62A	62B	63A	63B
PP-5	03A	03B	04A	04B	05A	05B	06A	06B	07A	07B	08A	08B	09A	09B	10A	10B	11A	11B	12A	12B	13A	13B	14A	14B
PP-6	01A	01B	02A	02B	15A	15B	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.

DR2

PP-1	119A	119B	120A	120B	121A	121B	122A	122B	115A	115B	116A	116B	117A	117B	118A	118B	111A	111B	112A	112B	113A	113B	114A	114B
PP-2	104A	104B	105A	105B	106A	106B	107A	107B	108A	108B	109A	109B	98A	98B	99A	99B	100A	100B	101A	101B	102A	102B	103A	103B
PP-3	94A	94B	95A	95B	96A	96B	97A	97B	90A	90B	91A	91B	92A	92B	93A	93B	86A	86B	87A	87B	88A	88B	89A	89B
PP-4	110A	110B	82A	82B	83A	83B	84A	84B	85A	85B	78A	78B	79A	79B	80A	80B	81A	81B	72A	72B	73A	73B	74A	74B
PP-5	75A	75B	76A	76B	77A	77B	68A	68B	69A	69B	70A	70B	71A	71B	64A	64B	64C	65A	65B	65C	66A	66B	67A	67B

DR3																									
PP-1																									
	26A	26B	27A	27B	28A	28B	29A	29B	30A	30B	31A	31B	20A	20B	21A	21B	22A	22B	23A	23B	24A	24B	25A	25B	
P-2																									
	16A	16B	17A	17B	18A	18B	19A	19B	32A	32B	33A	33B	34A	34B	35A	35B	36A	36B	37A	37B	38A	38B	39A	39B	
PP-3																									
	40A	40B	41A	41B	42A	42B	43A	43B	44A	44B	45A	45B	46A	46B	47A	47B	48A	48B	49A	49B	50A	50B	51A	51B	
PP-4																									
	52A	52B	53A	53B	54A	54B	55A	55B	56A	56B	57A	57B	58A	58B	59A	59B	60A	60B	61A	61B	62A	62B	63A	63B	
PP-5																									
	03A	03B	04A	04B	05A	05B	06A	06B	07A	07B	08A	08B	09A	09B	10A	10B	11A	11B	12A	12B	13A	13B	14A	14B	
PP-6																									
	01A	01B	02A	02B	15A	15B	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	neosad.	

DR4																											
PP-1																											
	119A	119B	120A	120B	121A	121B	122A	122B	115A	115B	116A	116B	117A	117B	118A	118B	111A	111B	112A	112B	113A	113B	114A	114B			
PP-2																											
	104A	104B	105A	105B	106A	106B	107A	107B	108A	108B	109A	109B	98A	98B	99A	99B	100A	100B	101A	101B	102A	102B	103A	103B			
PP-3																											
	94A	94B	95A	95B	96A	96B	97A	97B	90A	90B	91A	91B	92A	92B	93A	93B	86A	86B	87A	87B	88A	88B	89A	89B			
PP-4																											
	110A	110B	82A	82B	83A	83B	84A	84B	85A	85B	78A	78B	79A	79B	80A	80B	81A	81B	72A	72B	73A	73B	74A	74B			
PP-5																											
	75A	75B	76A	76B	77A	77B	68A	68B	69A	69B	70A	70B	71A	71B	64A	64B	64C	65A	65B	65C	66A	66B	67A	67B			

## Príloha 6: Osadenie dátových rozvádzačov

		DR1			DR0			DR3		
U1	vertikálny organizér		vertikálny organizér	U1		U1			vertikálny organizér	volné miesto pre aktívne prvky a iné zariadenia
U2				U2		U2				
U3				U3		U3				
U4		Optická vaňa		U4		U4		Optická vaňa		
U5		Organizér		U5		U5		Organizér		
U6				U6		U6				
U7		Optická vaňa		U7		U7		Patch Panel 1		
U8		Organizér		U8		U8		Organizér		
U9		Patch Panel 1		U9		U9		Patch Panel 2		
U10		Organizér		U10		U10		Organizér		
U11		Patch Panel 2		U11		U11		Patch Panel 3		
U12		Organizér		U12		U12		Organizér		
U13		Patch Panel 3		U13		U13		Patch Panel 4		
U14		Organizér		U14		U14		Organizér		
U15		Patch Panel 4		U15		U15		Patch Panel 5		
U16		Organizér		U16		U16		Organizér		
U17		Patch Panel 5		U17		U17		Patch Panel 6		
U18		Organizér		U18		U18		Organizér		
U19		Patch Panel 6		U19		U19				
U20		Organizér		U20		U20				
U21				U21		U21				
U22				U22		U22				
U23				U23		U23				
U24				U24		U24				
U25				U25		U25				
U26				U26		U26				
U27				U27		U27				
U28				U28		U28				
U29				U29		U29				
U30				U30		U30				
U31				U31		U31				
U32				U32		U32				
U33				U33		U33				
U34				U34		U34				
U35				U35		U35				
U36				U36		U36				
U37				U37		U37				
U38				U38		U38				
U39				U39		U39				
U40				U40		U40				
U41				U41		U41				
U42				U42		U42				

		DR2	
U1			
U2			
U3			
U4		Optická vaňa	
U5		Organizér	
U6			
U7		Patch Panel 1	
U8		Organizér	
U9		Patch Panel 2	
U10		Organizér	
U11		Patch Panel 3	
U12		Organizér	
U13		Patch Panel 4	
U14		Organizér	
U15		Patch Panel 5	
U16		Organizér	
U17			
U18			
U19	vertikálny organizér		vertikálny organizér
U20			
U21			
U22			
U23			
U24			
U25			
U26			
U27			
U28			
U29			
U30			
U31			
U32			
U33			
U34			
U35			
U36			
U37			
U38			
U39			
U40			
U41			
U42			

voľné miesto pre aktívne prvky a iné zariadenia

		DR4	
U1			
U2			
U3			
U4		Optická vaňa	
U5		Organizér	
U6			
U7		Optická vaňa	
U8		Organizér	
U9		Patch Panel 1	
U10		Organizér	
U11		Patch Panel 2	
U12		Organizér	
U13		Patch Panel 3	
U14		Organizér	
U15		Patch Panel 4	
U16		Organizér	
U17		Patch Panel 5	
U18		Organizér	
U19	vertikálny organizér		vertikálny organizér
U20			
U21			
U22			
U23			
U24			
U25			
U26			
U27			
U28			
U29			
U30			
U31			
U32			
U33			
U34			
U35			
U36			
U37			
U38			
U39			
U40			
U41			
U42			

voľné miesto pre aktívne prvky a iné zariadenia

## Príloha 7: Káblové tabuľky - Chrbticová sekcia

Uzol Panel	port č.	ferula č.	port ozn.	typ konektoru	typ kábla	kábel ozn.	vlákno č.	dĺžka (m)	Uzol Panel	port č.	ferula č.	port ozn.	typ konektoru
U1-4	1	1	1401	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	1	140	U3-4	1	1	3401	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1401	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	2	140	U3-4		2	3401	FLCDMC5BLY
U1-4	2	1	1402	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	3	140	U3-4	2	1	3402	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1402	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	4	140	U3-4		2	3402	FLCDMC5BLY
U1-4	3	1	1403	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	5	140	U3-4	3	1	3403	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1403	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	6	140	U3-4		2	3403	FLCDMC5BLY
U1-4	4	1	1404	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	7	140	U3-4	4	1	3404	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1404	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	8	140	U3-4		2	3404	FLCDMC5BLY
U1-4	5	1	1405	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	9	140	U3-4	5	1	3405	FLCDMC5BLY
U1-4		1	1405	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	10	140	U3-4		2	3405	FLCDMC5BLY
U1-4	6	1	1406	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	11	140	U3-4	6	1	3406	FLCDMC5BLY
U1-4		1	1406	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	12	140	U3-4		2	3406	FLCDMC5BLY
U1-4	7	1	1407	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	13	140	U3-4	7	1	3407	FLCDMC5BLY
U1-4		1	1407	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	14	140	U3-4		2	3407	FLCDMC5BLY
U1-4	8	1	1408	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	15	140	U3-4	8	1	3408	FLCDMC5BLY
U1-4		1	1408	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	16	140	U3-4		2	3408	FLCDMC5BLY
U1-4	9	1	1409	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	17	140	U3-4	9	1	3409	FLCDMC5BLY
U1-4		1	1409	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	18	140	U3-4		2	3409	FLCDMC5BLY
U1-4	10	1	1410	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	19	140	U3-4	10	1	3410	FLCDMC5BLY
U1-4		1	1410	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	20	140	U3-4		2	3410	FLCDMC5BLY
U1-4	11	1	1411	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	21	140	U3-4	11	1	3411	FLCDMC5BLY
U1-4		1	1411	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	22	140	U3-4		2	3411	FLCDMC5BLY
U1-4	12	1	1412	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	23	140	U3-4	12	1	3412	FLCDMC5BLY
U1-4		1	1412	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO13	24	140	U3-4		2	3412	FLCDMC5BLY
U1-4	13	1	1413	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	1	170	U4-4	1	1	4401	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1413	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	2	170	U4-4		2	4401	FLCDMC5BLY
U1-4	14	1	1414	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	3	170	U4-4	2	1	4402	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1414	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	4	170	U4-4		2	4402	FLCDMC5BLY
U1-4	15	1	1415	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	5	170	U4-4	3	1	4403	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1415	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	6	170	U4-4		2	4403	FLCDMC5BLY
U1-4	16	1	1416	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	7	170	U4-4	4	1	4404	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1416	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	8	170	U4-4		2	4404	FLCDMC5BLY
U1-4	17	1	1417	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	9	170	U4-4	5	1	4405	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1417	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	10	170	U4-4		2	4405	FLCDMC5BLY
U1-4	18	1	1418	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	11	170	U4-4	6	1	4406	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1418	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	12	170	U4-4		2	4406	FLCDMC5BLY
U1-4	19	1	1419	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	13	170	U4-4	7	1	4407	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1419	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	14	170	U4-4		2	4407	FLCDMC5BLY
U1-4	20	1	1420	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	15	170	U4-4	8	1	4408	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1420	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	16	170	U4-4		2	4408	FLCDMC5BLY
U1-4	21	1	1421	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	17	170	U4-4	9	1	4409	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1421	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	18	170	U4-4		2	4409	FLCDMC5BLY
U1-4	22	1	1422	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	19	170	U4-4	10	1	4410	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1422	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	20	170	U4-4		2	4410	FLCDMC5BLY
U1-4	23	1	1423	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	21	170	U4-4	11	1	4411	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1423	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	22	170	U4-4		2	4411	FLCDMC5BLY
U1-4	24	1	1424	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	23	170	U4-4	12	1	4412	FLCDMC5BLY
U1-4		2	1424	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO14	24	170	U4-4		2	4412	FLCDMC5BLY

Uzol Panel	port č.	ferula č.	port ozn.	typ konektoru	typ kábla	kábel ozn.	vlákno č.	dlžka (m)	Uzol Panel	port č.	ferula č.	port ozn.	typ konektoru
U2-4	1	1	2401	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	1	30	U1-7	1	1	1701	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2401	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	2	30	U1-7		2	1701	FLCDMC5BLY
U2-4	2	1	2402	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	3	30	U1-7	2	1	1702	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2402	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	4	30	U1-7		2	1702	FLCDMC5BLY
U2-4	3	1	2403	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	5	30	U1-7	3	1	1703	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2403	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	6	30	U1-7		2	1703	FLCDMC5BLY
U2-4	4	1	2404	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	7	30	U1-7	4	1	1704	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2404	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	8	30	U1-7		2	1704	FLCDMC5BLY
U2-4	5	1	2405	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	9	30	U1-7	5	1	1705	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2405	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	10	30	U1-7		2	1705	FLCDMC5BLY
U2-4	6	1	2406	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	11	30	U1-7	6	1	1706	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2406	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	12	30	U1-7		2	1706	FLCDMC5BLY
U2-4	7	1	2407	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	13	30	U1-7	7	1	1707	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2407	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	14	30	U1-7		2	1707	FLCDMC5BLY
U2-4	8	1	2408	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	15	30	U1-7	8	1	1708	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2408	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	16	30	U1-7		2	1708	FLCDMC5BLY
U2-4	9	1	2409	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	17	30	U1-7	9	1	1709	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2409	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	18	30	U1-7		2	1709	FLCDMC5BLY
U2-4	10	1	2410	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	19	30	U1-7	10	1	1710	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2410	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	20	30	U1-7		2	1710	FLCDMC5BLY
U2-4	11	1	2411	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	21	30	U1-7	11	1	1711	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2411	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	22	30	U1-7		2	1711	FLCDMC5BLY
U2-4	12	1	2412	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	23	30	U1-7	12	1	1712	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2412	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO12	24	30	U1-7		2	1712	FLCDMC5BLY
U2-4	13	1	2413	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	1	140	U4-4	13	1	4413	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2413	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	2	140	U4-4		2	4413	FLCDMC5BLY
U2-4	14	1	2414	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	3	140	U4-4	14	1	4414	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2414	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	4	140	U4-4		2	4414	FLCDMC5BLY
U2-4	15	1	2415	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	5	140	U4-4	15	1	4415	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2415	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	6	140	U4-4		2	4415	FLCDMC5BLY
U2-4	16	1	2416	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	7	140	U4-4	16	1	4416	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2416	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	8	140	U4-4		2	4416	FLCDMC5BLY
U2-4	17	1	2417	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	9	140	U4-4	17	1	4417	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2417	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	10	140	U4-4		2	4417	FLCDMC5BLY
U2-4	18	1	2418	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	11	140	U4-4	18	1	4418	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2418	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	12	140	U4-4		2	4418	FLCDMC5BLY
U2-4	19	1	2419	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	13	140	U4-4	19	1	4419	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2419	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	14	140	U4-4		2	4419	FLCDMC5BLY
U2-4	20	1	2420	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	15	140	U4-4	20	1	4420	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2420	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	16	140	U4-4		2	4420	FLCDMC5BLY
U2-4	21	1	2421	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	17	140	U4-4	21	1	4421	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2421	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	18	140	U4-4		2	4421	FLCDMC5BLY
U2-4	22	1	2422	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	19	140	U4-4	22	1	4422	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2422	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	20	140	U4-4		2	4422	FLCDMC5BLY
U2-4	23	1	2423	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	21	140	U4-4	23	1	4423	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2423	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	22	140	U4-4		2	4423	FLCDMC5BLY
U2-4	24	1	2424	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	23	140	U4-4	24	1	4424	FLCDMC5BLY
U2-4		2	2424	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	24	140	U4-4		2	4424	FLCDMC5BLY

Uzol Panel	port č.	ferula č.	port ozn.	typ konektoru	typ kábla	kábel ozn.	vlákno č.	dĺžka (m)	Uzol Panel	port č.	ferula č.	port ozn.	typ konektoru
U3-4	13	1	3413	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	1	30	U4-7	1	1	4701	FLCDMC5BLY
U3-4		2	3413	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	2	30	U4-7		2	4701	FLCDMC5BLY
U3-4	14	1	3414	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	3	30	U4-7	2	1	4702	FLCDMC5BLY
U3-4		2	3414	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	4	30	U4-7		2	4702	FLCDMC5BLY
U3-4	15	1	3415	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	5	30	U4-7	3	1	4703	FLCDMC5BLY
U3-4		2	3415	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	6	30	U4-7		2	4703	FLCDMC5BLY
U3-4	16	1	3416	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	7	30	U4-7	4	1	4704	FLCDMC5BLY
U3-4		2	3416	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	8	30	U4-7		2	4704	FLCDMC5BLY
U3-4	17	1	3417	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	9	30	U4-7	5	1	4705	FLCDMC5BLY
U3-4		2	3417	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	10	30	U4-7		2	4705	FLCDMC5BLY
U3-4	18	1	3418	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	11	30	U4-7	6	1	4706	FLCDMC5BLY
U3-4		2	3418	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	12	30	U4-7		2	4706	FLCDMC5BLY
U3-4	19	1	3419	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	13	30	U4-7	7	1	4707	FLCDMC5BLY
U3-4		2	3419	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	14	30	U4-7		2	4707	FLCDMC5BLY
U3-4	20	1	3420	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	15	30	U4-7	8	1	4708	FLCDMC5BLY
U3-4		2	3420	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	16	30	U4-7		2	4708	FLCDMC5BLY
U3-4	21	1	3421	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	17	30	U4-7	9	1	4709	FLCDMC5BLY
U3-4		2	3421	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	18	30	U4-7		2	4709	FLCDMC5BLY
U3-4	22	1	3422	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	19	30	U4-7	10	1	4710	FLCDMC5BLY
U3-4		2	3422	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	20	30	U4-7		2	4710	FLCDMC5BLY
U3-4	23	1	3423	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	21	30	U4-7	11	1	4711	FLCDMC5BLY
U3-4		2	3423	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	22	30	U4-7		2	4711	FLCDMC5BLY
U3-4	24	1	3424	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	23	30	U4-7	12	1	4712	FLCDMC5BLY
U3-4		2	3424	FLCDMC5BLY	FPDL524	FO24	24	30	U4-7		2	4712	FLCDMC5BLY

## Príloha 8: Káblové tabuľky - Horizontálna sekcia

DRI	PP-1	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-1	26A	CJ588BLY	121	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	26	A	IP20	NUL5C04BU-CE	26A	7,1	v krabici v stene
PP-1	26B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	26B	7,1	
PP-1	27A	CJ588BLY	121	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	27	A	IP20	NUL5C04BU-CE	27A	7,1	v krabici v stene
PP-1	27B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	27B	7,1	
PP-1	28A	CJ588BLY	121	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	28	A	IP20	NUL5C04BU-CE	28A	10,9	v krabici v stene
PP-1	28B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	28B	10,9	
PP-1	29A	CJ588BLY	121	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	29	A	IP20	NUL5C04BU-CE	29A	10,9	v krabici v stene
PP-1	29B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	29B	10,9	
PP-1	30A	CJ588BLY	121	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	30	A	IP20	NUL5C04BU-CE	30A	13,2	v krabici v stene
PP-1	30B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	30B	13,2	
PP-1	31A	CJ588BLY	121	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	31	A	IP20	NUL5C04BU-CE	31A	13,2	v krabici v stene
PP-1	31B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	31B	13,2	
PP-1	20A	CJ588BLY	119	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	20	A	IP20	NUL5C04BU-CE	20A	13,7	v krabici v stene
PP-1	20B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	20B	13,7	
PP-1	21A	CJ588BLY	119	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	21	A	IP20	NUL5C04BU-CE	21A	13,7	v krabici v stene
PP-1	21B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	21B	13,7	
PP-1	22A	CJ588BLY	119	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	22	A	IP20	NUL5C04BU-CE	22A	16	v krabici v stene
PP-1	22B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	22B	16	
PP-1	23A	CJ588BLY	119	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	23	A	IP20	NUL5C04BU-CE	23A	16	v krabici v stene
PP-1	23B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	23B	16	
PP-1	24A	CJ588BLY	119	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	24	A	IP20	NUL5C04BU-CE	24A	17,9	v krabici v stene
PP-1	24B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	24B	17,9	
PP-1	25A	CJ588BLY	119	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	25	A	IP20	NUL5C04BU-CE	25A	17,9	v krabici v stene
PP-1	25B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	25B	17,9	

DRI	PP-2	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-2	16A	CJ588BLY	118	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	16	A	IP20	NUL5C04BU-CE	16A	18,4	v krabici v stene
PP-2	16B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	16B	18,4	
PP-2	17A	CJ588BLY	118	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	17	A	IP20	NUL5C04BU-CE	17A	18,4	v krabici v stene
PP-2	17B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	17B	18,4	
PP-2	18A	CJ588BLY	118	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	18	A	IP20	NUL5C04BU-CE	18A	22,7	v krabici v stene
PP-2	18B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	18B	22,7	
PP-2	19A	CJ588BLY	118	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	19	A	IP20	NUL5C04BU-CE	19A	22,7	v krabici v stene
PP-2	19B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	19B	22,7	
PP-2	32A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	32	A	IP20	NUL5C04BU-CE	32A	15,4	v krabici v stene
PP-2	32B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	32B	15,4	
PP-2	33A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	33	A	IP20	NUL5C04BU-CE	33A	15,4	v krabici v stene
PP-2	33B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	33B	15,4	
PP-2	34A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	34	A	IP20	NUL5C04BU-CE	34A	15,2	v krabici v stene
PP-2	34B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	34B	15,2	
PP-2	35A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	35	A	IP20	NUL5C04BU-CE	35A	15,2	v krabici v stene
PP-2	35B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	35B	15,2	
PP-2	36A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	36	A	IP20	NUL5C04BU-CE	36A	14,9	v krabici v stene
PP-2	36B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	36B	14,9	
PP-2	37A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	37	A	IP20	NUL5C04BU-CE	37A	14,9	v krabici v stene
PP-2	37B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	37B	14,9	
PP-2	38A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	38	A	IP20	NUL5C04BU-CE	38A	15,1	v krabici v stene
PP-2	38B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	38B	15,1	
PP-2	39A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	39	A	IP20	NUL5C04BU-CE	39A	15,1	v krabici v stene
PP-2	39B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	39B	15,1	



DRI	PP-3	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-3	40A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	40	A	IP20	NUL5C04BU-CE	40A	15,3	v krabici v stene
PP-3	40B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	40B	15,3	
PP-3	41A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	41	A	IP20	NUL5C04BU-CE	41A	15,3	v krabici v stene
PP-3	41B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	41B	15,3	
PP-3	42A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	42	A	IP20	NUL5C04BU-CE	42A	15,6	v krabici v stene
PP-3	42B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	42B	15,6	
PP-3	43A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	43	A	IP20	NUL5C04BU-CE	43A	15,6	v krabici v stene
PP-3	43B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	43B	15,6	
PP-3	44A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	44	A	IP20	NUL5C04BU-CE	44A	15,8	v krabici v stene
PP-3	44B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	44B	15,8	
PP-3	45A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	45	A	IP20	NUL5C04BU-CE	45A	15,8	v krabici v stene
PP-3	45B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	45B	15,8	
PP-3	46A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	46	A	IP20	NUL5C04BU-CE	46A	16,2	v krabici v stene
PP-3	46B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	46B	16,2	
PP-3	47A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	47	A	IP20	NUL5C04BU-CE	47A	16,2	v krabici v stene
PP-3	47B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	47B	16,2	
PP-3	48A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	48	A	IP20	NUL5C04BU-CE	48A	19,5	v krabici v stene
PP-3	48B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	48B	19,5	
PP-3	49A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	49	A	IP20	NUL5C04BU-CE	49A	19,5	v krabici v stene
PP-3	49B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	49B	19,5	
PP-3	50A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	50	A	IP20	NUL5C04BU-CE	50A	18	v krabici v stene
PP-3	50B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	50B	18	
PP-3	51A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	51	A	IP20	NUL5C04BU-CE	51A	18	v krabici v stene
PP-3	51B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	51B	18	

DRI	PP-4	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-4	52A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	52	A	IP20	NUL5C04BU-CE	52A	22,4	v krabici v stene
PP-4	52B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	52B	22,4	
PP-4	53A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	53	A	IP20	NUL5C04BU-CE	53A	22,4	v krabici v stene
PP-4	53B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	53B	22,4	
PP-4	54A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	54	A	IP20	NUL5C04BU-CE	54A	25,5	v krabici v stene
PP-4	54B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	54B	25,5	
PP-4	55A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	55	A	IP20	NUL5C04BU-CE	55A	25,5	v krabici v stene
PP-4	55B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	55B	25,5	
PP-4	56A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	56	A	IP20	NUL5C04BU-CE	56A	19,7	v krabici v stene
PP-4	56B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	56B	19,7	
PP-4	57A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	57	A	IP20	NUL5C04BU-CE	57A	19,7	v krabici v stene
PP-4	57B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	57B	19,7	
PP-4	58A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	58	A	IP20	NUL5C04BU-CE	58A	16,6	v krabici v stene
PP-4	58B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	58B	16,6	
PP-4	59A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	59	A	IP20	NUL5C04BU-CE	59A	16,6	v krabici v stene
PP-4	59B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	59B	16,6	
PP-4	60A	CJ588BLY	129	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	60	A	IP20	NUL5C04BU-CE	60A	27	v krabici v stene
PP-4	60B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	60B	27	
PP-4	61A	CJ588BLY	129	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	61	A	IP20	NUL5C04BU-CE	61A	27	v krabici v stene
PP-4	61B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	61B	27	
PP-4	62A	CJ588BLY	129	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	62	A	IP20	NUL5C04BU-CE	62A	30,9	v krabici v stene
PP-4	62B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	62B	30,9	
PP-4	63A	CJ588BLY	129	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	63	A	IP20	NUL5C04BU-CE	63A	30,9	v krabici v stene
PP-4	63B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	63B	30,9	

DRI	PP-5	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-5	03A	CJ588BLY	104	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	03	A	IP20	NUL5C04BU-CE	03A	31,4	v krabici v stene
PP-5	03B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	03B	31,4	
PP-5	04A	CJ588BLY	104	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	04	A	IP20	NUL5C04BU-CE	04A	31,4	v krabici v stene
PP-5	04B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	04B	31,4	
PP-5	05A	CJ588BLY	104	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	05	A	IP20	NUL5C04BU-CE	05A	34,4	v krabici v stene
PP-5	05B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	05B	34,4	
PP-5	06A	CJ588BLY	104	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	06	A	IP20	NUL5C04BU-CE	06A	34,4	v krabici v stene
PP-5	06B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	06B	34,4	
PP-5	07A	CJ588BLY	104	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	07	A	IP20	NUL5C04BU-CE	07A	28,5	v krabici v stene
PP-5	07B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	07B	28,5	
PP-5	08A	CJ588BLY	104	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	08	A	IP20	NUL5C04BU-CE	08A	28,5	v krabici v stene
PP-5	08B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	08B	28,5	
PP-5	09A	CJ588BLY	105	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	09	A	IP20	NUL5C04BU-CE	09A	28,5	v krabici v stene
PP-5	09B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	09B	28,5	
PP-5	10A	CJ588BLY	105	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	10	A	IP20	NUL5C04BU-CE	10A	28,5	v krabici v stene
PP-5	10B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	10B	28,5	
PP-5	11A	CJ588BLY	105	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	11	A	IP20	NUL5C04BU-CE	11A	33,3	v krabici v stene
PP-5	11B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	11B	33,3	
PP-5	12A	CJ588BLY	105	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	12	A	IP20	NUL5C04BU-CE	12A	33,3	v krabici v stene
PP-5	12B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	12B	33,3	
PP-5	13A	CJ588BLY	105	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	13	A	IP20	NUL5C04BU-CE	13A	35,8	v krabici v stene
PP-5	13B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	13B	35,8	
PP-5	14A	CJ588BLY	105	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	14	A	IP20	NUL5C04BU-CE	14A	35,8	v krabici v stene
PP-5	14B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	14B	35,8	

DRI	PP-6	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-6	01A	CJ588BLY	103	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	01	A	IP20	NUL5C04BU-CE	01A	24,8	v krabici v stene
PP-6	01B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	01B	24,8	
PP-6	02A	CJ588BLY	103	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	02	A	IP20	NUL5C04BU-CE	02A	24,8	v krabici v stene
PP-6	02B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	02B	24,8	
PP-6	15A	CJ588BLY	107	Archiv	ABB Tango	CJ588BLY	15	A	IP20	NUL5C04BU-CE	15A	38,2	v krabici v stene
PP-6	15B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	15B	38,2	
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												
PP-6	neosad.												

DR3	PP-1	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-1	26A	CJ588BLY	121	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	26	A	IP20	NUL5C04BU-CE	26A	7,1	v krabici v stene
PP-1	26B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	26B	7,1	
PP-1	27A	CJ588BLY	121	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	27	A	IP20	NUL5C04BU-CE	27A	7,1	v krabici v stene
PP-1	27B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	27B	7,1	
PP-1	28A	CJ588BLY	121	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	28	A	IP20	NUL5C04BU-CE	28A	10,9	v krabici v stene
PP-1	28B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	28B	10,9	
PP-1	29A	CJ588BLY	121	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	29	A	IP20	NUL5C04BU-CE	29A	10,9	v krabici v stene
PP-1	29B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	29B	10,9	
PP-1	30A	CJ588BLY	121	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	30	A	IP20	NUL5C04BU-CE	30A	13,2	v krabici v stene
PP-1	30B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	30B	13,2	
PP-1	31A	CJ588BLY	121	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	31	A	IP20	NUL5C04BU-CE	31A	13,2	v krabici v stene
PP-1	31B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	31B	13,2	
PP-1	20A	CJ588BLY	119	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	20	A	IP20	NUL5C04BU-CE	20A	13,7	v krabici v stene
PP-1	20B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	20B	13,7	
PP-1	21A	CJ588BLY	119	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	21	A	IP20	NUL5C04BU-CE	21A	13,7	v krabici v stene
PP-1	21B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	21B	13,7	
PP-1	22A	CJ588BLY	119	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	22	A	IP20	NUL5C04BU-CE	22A	16	v krabici v stene
PP-1	22B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	22B	16	
PP-1	23A	CJ588BLY	119	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	23	A	IP20	NUL5C04BU-CE	23A	16	v krabici v stene
PP-1	23B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	23B	16	
PP-1	24A	CJ588BLY	119	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	24	A	IP20	NUL5C04BU-CE	24A	17,9	v krabici v stene
PP-1	24B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	24B	17,9	
PP-1	25A	CJ588BLY	119	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	25	A	IP20	NUL5C04BU-CE	25A	17,9	v krabici v stene
PP-1	25B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	25B	17,9	

DR3	PP-2	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-2	16A	CJ588BLY	118	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	16	A	IP20	NUL5C04BU-CE	16A	18,4	v krabici v stene
PP-2	16B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	16B	18,4	
PP-2	17A	CJ588BLY	118	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	17	A	IP20	NUL5C04BU-CE	17A	18,4	v krabici v stene
PP-2	17B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	17B	18,4	
PP-2	18A	CJ588BLY	118	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	18	A	IP20	NUL5C04BU-CE	18A	22,7	v krabici v stene
PP-2	18B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	18B	22,7	
PP-2	19A	CJ588BLY	118	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	19	A	IP20	NUL5C04BU-CE	19A	22,7	v krabici v stene
PP-2	19B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	19B	22,7	
PP-2	32A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	32	A	IP20	NUL5C04BU-CE	32A	15,4	v krabici v stene
PP-2	32B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	32B	15,4	
PP-2	33A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	33	A	IP20	NUL5C04BU-CE	33A	15,4	v krabici v stene
PP-2	33B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	33B	15,4	
PP-2	34A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	34	A	IP20	NUL5C04BU-CE	34A	15,2	v krabici v stene
PP-2	34B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	34B	15,2	
PP-2	35A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	35	A	IP20	NUL5C04BU-CE	35A	15,2	v krabici v stene
PP-2	35B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	35B	15,2	
PP-2	36A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	36	A	IP20	NUL5C04BU-CE	36A	14,9	v krabici v stene
PP-2	36B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	36B	14,9	
PP-2	37A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	37	A	IP20	NUL5C04BU-CE	37A	14,9	v krabici v stene
PP-2	37B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	37B	14,9	
PP-2	38A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	38	A	IP20	NUL5C04BU-CE	38A	15,1	v krabici v stene
PP-2	38B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	38B	15,1	
PP-2	39A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	39	A	IP20	NUL5C04BU-CE	39A	15,1	v krabici v stene
PP-2	39B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	39B	15,1	

DR3	PP-3	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-3	40A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	40	A	IP20	NUL5C04BU-CE	40A	15,3	v krabici v stene
PP-3	40B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	40B	15,3	
PP-3	41A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	41	A	IP20	NUL5C04BU-CE	41A	15,3	v krabici v stene
PP-3	41B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	41B	15,3	
PP-3	42A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	42	A	IP20	NUL5C04BU-CE	42A	15,6	v krabici v stene
PP-3	42B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	42B	15,6	
PP-3	43A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	43	A	IP20	NUL5C04BU-CE	43A	15,6	v krabici v stene
PP-3	43B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	43B	15,6	
PP-3	44A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	44	A	IP20	NUL5C04BU-CE	44A	15,8	v krabici v stene
PP-3	44B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	44B	15,8	
PP-3	45A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	45	A	IP20	NUL5C04BU-CE	45A	15,8	v krabici v stene
PP-3	45B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	45B	15,8	
PP-3	46A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	46	A	IP20	NUL5C04BU-CE	46A	16,2	v krabici v stene
PP-3	46B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	46B	16,2	
PP-3	47A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	47	A	IP20	NUL5C04BU-CE	47A	16,2	v krabici v stene
PP-3	47B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	47B	16,2	
PP-3	48A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	48	A	IP20	NUL5C04BU-CE	48A	19,5	v krabici v stene
PP-3	48B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	48B	19,5	
PP-3	49A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	49	A	IP20	NUL5C04BU-CE	49A	19,5	v krabici v stene
PP-3	49B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	49B	19,5	
PP-3	50A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	50	A	IP20	NUL5C04BU-CE	50A	18	v krabici v stene
PP-3	50B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	50B	18	
PP-3	51A	CJ588BLY	122	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	51	A	IP20	NUL5C04BU-CE	51A	18	v krabici v stene
PP-3	51B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	51B	18	

DR3	PP-4	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-4	52A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	52	A	IP20	NUL5C04BU-CE	52A	22,4	v krabici v stene
PP-4	52B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	52B	22,4	
PP-4	53A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	53	A	IP20	NUL5C04BU-CE	53A	22,4	v krabici v stene
PP-4	53B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	53B	22,4	
PP-4	54A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	54	A	IP20	NUL5C04BU-CE	54A	25,5	v krabici v stene
PP-4	54B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	54B	25,5	
PP-4	55A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	55	A	IP20	NUL5C04BU-CE	55A	25,5	v krabici v stene
PP-4	55B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	55B	25,5	
PP-4	56A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	56	A	IP20	NUL5C04BU-CE	56A	19,7	v krabici v stene
PP-4	56B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	56B	19,7	
PP-4	57A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	57	A	IP20	NUL5C04BU-CE	57A	19,7	v krabici v stene
PP-4	57B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	57B	19,7	
PP-4	58A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	58	A	IP20	NUL5C04BU-CE	58A	16,6	v krabici v stene
PP-4	58B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	58B	16,6	
PP-4	59A	CJ588BLY	128	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	59	A	IP20	NUL5C04BU-CE	59A	16,6	v krabici v stene
PP-4	59B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	59B	16,6	
PP-4	60A	CJ588BLY	129	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	60	A	IP20	NUL5C04BU-CE	60A	27	v krabici v stene
PP-4	60B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	60B	27	
PP-4	61A	CJ588BLY	129	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	61	A	IP20	NUL5C04BU-CE	61A	27	v krabici v stene
PP-4	61B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	61B	27	
PP-4	62A	CJ588BLY	129	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	62	A	IP20	NUL5C04BU-CE	62A	30,9	v krabici v stene
PP-4	62B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	62B	30,9	
PP-4	63A	CJ588BLY	129	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	63	A	IP20	NUL5C04BU-CE	63A	30,9	v krabici v stene
PP-4	63B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	63B	30,9	

DR3	PP-5	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-5	03A	CJ588BLY	104	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	03	A	IP20	NUL5C04BU-CE	03A	31,4	v krabici v stene
PP-5	03B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	03B	31,4	
PP-5	04A	CJ588BLY	104	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	04	A	IP20	NUL5C04BU-CE	04A	31,4	v krabici v stene
PP-5	04B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	04B	31,4	
PP-5	05A	CJ588BLY	104	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	05	A	IP20	NUL5C04BU-CE	05A	34,4	v krabici v stene
PP-5	05B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	05B	34,4	
PP-5	06A	CJ588BLY	104	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	06	A	IP20	NUL5C04BU-CE	06A	34,4	v krabici v stene
PP-5	06B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	06B	34,4	
PP-5	07A	CJ588BLY	104	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	07	A	IP20	NUL5C04BU-CE	07A	28,5	v krabici v stene
PP-5	07B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	07B	28,5	
PP-5	08A	CJ588BLY	104	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	08	A	IP20	NUL5C04BU-CE	08A	28,5	v krabici v stene
PP-5	08B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	08B	28,5	
PP-5	09A	CJ588BLY	105	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	09	A	IP20	NUL5C04BU-CE	09A	28,5	v krabici v stene
PP-5	09B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	09B	28,5	
PP-5	10A	CJ588BLY	105	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	10	A	IP20	NUL5C04BU-CE	10A	28,5	v krabici v stene
PP-5	10B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	10B	28,5	
PP-5	11A	CJ588BLY	105	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	11	A	IP20	NUL5C04BU-CE	11A	33,3	v krabici v stene
PP-5	11B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	11B	33,3	
PP-5	12A	CJ588BLY	105	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	12	A	IP20	NUL5C04BU-CE	12A	33,3	v krabici v stene
PP-5	12B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	12B	33,3	
PP-5	13A	CJ588BLY	105	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	13	A	IP20	NUL5C04BU-CE	13A	35,8	v krabici v stene
PP-5	13B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	13B	35,8	
PP-5	14A	CJ588BLY	105	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	14	A	IP20	NUL5C04BU-CE	14A	35,8	v krabici v stene
PP-5	14B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	14B	35,8	

DR3	PP-6	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-6	01A	CJ588BLY	103	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	01	A	IP20	NUL5C04BU-CE	01A	24,8	v krabici v stene
PP-6	01B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	01B	24,8	
PP-6	02A	CJ588BLY	103	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	02	A	IP20	NUL5C04BU-CE	02A	24,8	v krabici v stene
PP-6	02B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	02B	24,8	
PP-6	15A	CJ588BLY	107	Archív	ABB Tango	CJ588BLY	15	A	IP20	NUL5C04BU-CE	15A	38,2	v krabici v stene
PP-6	15B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	15B	38,2	
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												
PP-6	neoad.												

DR2	PP-1	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-1	119A	CJ588BLY	227	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	119	A	IP20	NUL5C04BU-CE	119A	23,2	v krabici v stene
PP-1	119B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	119B	23,2	
PP-1	120A	CJ588BLY	227	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	120	A	IP20	NUL5C04BU-CE	120A	23,2	v krabici v stene
PP-1	120B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	120B	23,2	
PP-1	121A	CJ588BLY	227	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	121	A	IP20	NUL5C04BU-CE	121A	25,6	v krabici v stene
PP-1	121B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	121B	25,6	
PP-1	122A	CJ588BLY	227	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	122	A	IP20	NUL5C04BU-CE	122A	25,6	v krabici v stene
PP-1	122B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	122B	25,6	
PP-1	115A	CJ588BLY	226	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	115	A	IP20	NUL5C04BU-CE	115A	19,2	v krabici v stene
PP-1	115B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	115B	19,2	
PP-1	116A	CJ588BLY	226	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	116	A	IP20	NUL5C04BU-CE	116A	19,2	v krabici v stene
PP-1	116B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	116B	19,2	
PP-1	117A	CJ588BLY	226	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	117	A	IP20	NUL5C04BU-CE	117A	22,1	v krabici v stene
PP-1	117B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	117B	22,1	
PP-1	118A	CJ588BLY	226	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	118	A	IP20	NUL5C04BU-CE	118A	22,1	v krabici v stene
PP-1	118B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	118B	22,1	
PP-1	111A	CJ588BLY	225	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	111	A	IP20	NUL5C04BU-CE	111A	15,1	v krabici v stene
PP-1	111B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	111B	15,1	
PP-1	112A	CJ588BLY	225	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	112	A	IP20	NUL5C04BU-CE	112A	15,1	v krabici v stene
PP-1	112B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	112B	15,1	
PP-1	113A	CJ588BLY	225	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	113	A	IP20	NUL5C04BU-CE	113A	17,3	v krabici v stene
PP-1	113B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	113B	17,3	
PP-1	114A	CJ588BLY	225	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	114	A	IP20	NUL5C04BU-CE	114A	17,3	v krabici v stene
PP-1	114B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	114B	17,3	

DR2	PP-2	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-2	104A	CJ588BLY	219	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	104	A	IP20	NUL5C04BU-CE	104A	21,1	v krabici v stene
PP-2	104B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	104B	21,1	
PP-2	105A	CJ588BLY	219	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	105	A	IP20	NUL5C04BU-CE	105A	21,1	v krabici v stene
PP-2	105B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	105B	21,1	
PP-2	106A	CJ588BLY	219	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	106	A	IP20	NUL5C04BU-CE	106A	24,3	v krabici v stene
PP-2	106B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	106B	24,3	
PP-2	107A	CJ588BLY	219	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	107	A	IP20	NUL5C04BU-CE	107A	24,3	v krabici v stene
PP-2	107B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	107B	24,3	
PP-2	108A	CJ588BLY	219	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	108	A	IP20	NUL5C04BU-CE	108A	27	v krabici v stene
PP-2	108B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	108B	27	
PP-2	109A	CJ588BLY	219	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	109	A	IP20	NUL5C04BU-CE	109A	27	v krabici v stene
PP-2	109B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	109B	27	
PP-2	98A	CJ588BLY	218	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	98	A	IP20	NUL5C04BU-CE	98A	18,5	v krabici v stene
PP-2	98B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	98B	18,5	
PP-2	99A	CJ588BLY	218	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	99	A	IP20	NUL5C04BU-CE	99A	18,5	v krabici v stene
PP-2	99B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	99B	18,5	
PP-2	100A	CJ588BLY	218	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	100	A	IP20	NUL5C04BU-CE	100A	21,6	v krabici v stene
PP-2	100B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	100B	21,6	
PP-2	101A	CJ588BLY	218	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	101	A	IP20	NUL5C04BU-CE	101A	21,6	v krabici v stene
PP-2	101B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	101B	21,6	
PP-2	102A	CJ588BLY	218	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	102	A	IP20	NUL5C04BU-CE	102A	16,9	v krabici v stene
PP-2	102B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	102B	16,9	
PP-2	103A	CJ588BLY	218	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	103	A	IP20	NUL5C04BU-CE	103A	16,9	v krabici v stene
PP-2	103B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	103B	16,9	

DR2	PP-3	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-3	94A	CJ588BLY	216	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	94	A	IP20	NUL5C04BU-CE	94A	17,1	v krabici v stene
PP-3	94B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	94B	17,1	
PP-3	95A	CJ588BLY	216	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	95	A	IP20	NUL5C04BU-CE	95A	17,1	v krabici v stene
PP-3	95B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	95B	17,1	
PP-3	96A	CJ588BLY	216	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	96	A	IP20	NUL5C04BU-CE	96A	12,7	v krabici v stene
PP-3	96B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	96B	12,9	
PP-3	97A	CJ588BLY	216	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	97	A	IP20	NUL5C04BU-CE	97A	12,9	v krabici v stene
PP-3	97B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	97B	12,9	
PP-3	90A	CJ588BLY	215	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	90	A	IP20	NUL5C04BU-CE	90A	12,7	v krabici v stene
PP-3	90B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	90B	12,7	
PP-3	91A	CJ588BLY	215	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	91	A	IP20	NUL5C04BU-CE	91A	12,7	v krabici v stene
PP-3	91B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	91B	12,7	
PP-3	92A	CJ588BLY	215	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	92	A	IP20	NUL5C04BU-CE	92A	18,2	v krabici v stene
PP-3	92B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	92B	18,2	
PP-3	93A	CJ588BLY	215	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	93	A	IP20	NUL5C04BU-CE	93A	18,2	v krabici v stene
PP-3	93B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	93B	18,2	
PP-3	86A	CJ588BLY	213	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	86	A	IP20	NUL5C04BU-CE	86A	18	v krabici v stene
PP-3	86B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	86B	18	
PP-3	87A	CJ588BLY	213	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	87	A	IP20	NUL5C04BU-CE	87A	18	v krabici v stene
PP-3	87B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	87B	18	
PP-3	88A	CJ588BLY	213	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	88	A	IP20	NUL5C04BU-CE	88A	22,7	v krabici v stene
PP-3	88B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	88B	22,7	
PP-3	89A	CJ588BLY	213	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	89	A	IP20	NUL5C04BU-CE	89A	22,7	v krabici v stene
PP-3	89B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	89B	22,7	

DR2	PP-4	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-4	110A	CJ588BLY	224	Archív	ABB Tango	CJ588BLY	110	A	IP20	NUL5C04BU-CE	110A	11,1	v krabici v stene
PP-4	110B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	110B	11,1	
PP-4	82A	CJ588BLY	212	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	82	A	IP20	NUL5C04BU-CE	82A	22,9	v krabici v stene
PP-4	82B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	82B	22,9	
PP-4	83A	CJ588BLY	212	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	83	A	IP20	NUL5C04BU-CE	83A	22,9	v krabici v stene
PP-4	83B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	83B	22,9	
PP-4	84A	CJ588BLY	212	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	84	A	IP20	NUL5C04BU-CE	84A	27,8	v krabici v stene
PP-4	84B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	84B	27,8	
PP-4	85A	CJ588BLY	212	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	85	A	IP20	NUL5C04BU-CE	85A	27,8	v krabici v stene
PP-4	85B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	85B	27,8	
PP-4	78A	CJ588BLY	210	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	78	A	IP20	NUL5C04BU-CE	78A	28	v krabici v stene
PP-4	78B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	78B	28	
PP-4	79A	CJ588BLY	210	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	79	A	IP20	NUL5C04BU-CE	79A	28	v krabici v stene
PP-4	79B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	79B	28	
PP-4	80A	CJ588BLY	210	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	80	A	IP20	NUL5C04BU-CE	80A	32,9	v krabici v stene
PP-4	80B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	80B	32,9	
PP-4	81A	CJ588BLY	210	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	81	A	IP20	NUL5C04BU-CE	81A	32,9	v krabici v stene
PP-4	81B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	81B	32,9	
PP-4	72A	CJ588BLY	204	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	72	A	IP20	NUL5C04BU-CE	72A	33,1	v krabici v stene
PP-4	72B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	72B	33,1	
PP-4	73A	CJ588BLY	204	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	73	A	IP20	NUL5C04BU-CE	73A	33,1	v krabici v stene
PP-4	73B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	73B	33,1	
PP-4	74A	CJ588BLY	204	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	74	A	IP20	NUL5C04BU-CE	74A	33,1	v krabici v stene
PP-4	74B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	74B	33,1	

DR2	PP-5	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-5	75A	CJ588BLY	204	Archív	ABB Tango	CJ588BLY	75	A	IP20	NUL5C04BU-CE	75A	33,1	v krabici v stene
PP-5	75B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	75B	33,1	
PP-5	76A	CJ588BLY	204	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	76	A	IP20	NUL5C04BU-CE	76A	38	v krabici v stene
PP-5	76B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	76B	38	
PP-5	77A	CJ588BLY	204	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	77	A	IP20	NUL5C04BU-CE	77A	38	v krabici v stene
PP-5	77B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	77B	38	
PP-5	68A	CJ588BLY	202	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	68	A	IP20	NUL5C04BU-CE	68A	38,8	v krabici v stene
PP-5	68B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	68B	38,8	
PP-5	69A	CJ588BLY	202	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	69	A	IP20	NUL5C04BU-CE	69A	38,8	v krabici v stene
PP-5	69B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	69B	38,8	
PP-5	70A	CJ588BLY	202	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	70	A	IP20	NUL5C04BU-CE	70A	40,6	v krabici v stene
PP-5	70B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	70B	40,6	
PP-5	71A	CJ588BLY	202	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	71	A	IP20	NUL5C04BU-CE	71A	40,6	v krabici v stene
PP-5	71B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	71B	40,6	
PP-5	64A	CJ588BLY	201	Zasadacia miestnosť	ABB Tango	CJ588BLY	64	A	IP20	NUL5C04BU-CE	64A	47,7	v krabici v stene
PP-5	64B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	64B	47,7	
PP-5	64C	CJ588BLY				CJ588BLY		C	IP20	NUL5C04BU-CE	64C	47,7	
PP-5	65A	CJ588BLY	201	Zasadacia miestnosť	ABB Tango	CJ588BLY	65	A	IP20	NUL5C04BU-CE	65A	47,7	v krabici v stene
PP-5	65B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	65B	47,7	
PP-5	65C	CJ588BLY				CJ588BLY		C	IP20	NUL5C04BU-CE	65C	47,7	
PP-5	66A	CJ588BLY	201	Zasadacia miestnosť	CBX2AW-AY	CJ588BLY	66	A	IP20	NUL5C04BU-CE	66A	51,5	v podhľade
PP-5	66B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	66B	51,5	
PP-5	67A	CJ588BLY	201	Zasadacia miestnosť	CBX2AW-AY	CJ588BLY	67	A	IP20	NUL5C04BU-CE	67A	51,5	v podhľade
PP-5	67B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	67B	51,5	

DR4	PP-1	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-1	119A	CJ588BLY	227	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	119	A	IP20	NUL5C04BU-CE	119A	23,2	v krabici v stene
PP-1	119B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	119B	23,2	
PP-1	120A	CJ588BLY	227	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	120	A	IP20	NUL5C04BU-CE	120A	23,2	v krabici v stene
PP-1	120B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	120B	23,2	
PP-1	121A	CJ588BLY	227	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	121	A	IP20	NUL5C04BU-CE	121A	25,6	v krabici v stene
PP-1	121B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	121B	25,6	
PP-1	122A	CJ588BLY	227	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	122	A	IP20	NUL5C04BU-CE	122A	25,6	v krabici v stene
PP-1	122B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	122B	25,6	
PP-1	115A	CJ588BLY	226	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	115	A	IP20	NUL5C04BU-CE	115A	19,2	v krabici v stene
PP-1	115B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	115B	19,2	
PP-1	116A	CJ588BLY	226	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	116	A	IP20	NUL5C04BU-CE	116A	19,2	v krabici v stene
PP-1	116B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	116B	19,2	
PP-1	117A	CJ588BLY	226	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	117	A	IP20	NUL5C04BU-CE	117A	22,1	v krabici v stene
PP-1	117B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	117B	22,1	
PP-1	118A	CJ588BLY	226	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	118	A	IP20	NUL5C04BU-CE	118A	22,1	v krabici v stene
PP-1	118B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	118B	22,1	
PP-1	111A	CJ588BLY	225	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	111	A	IP20	NUL5C04BU-CE	111A	15,1	v krabici v stene
PP-1	111B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	111B	15,1	
PP-1	112A	CJ588BLY	225	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	112	A	IP20	NUL5C04BU-CE	112A	15,1	v krabici v stene
PP-1	112B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	112B	15,1	
PP-1	113A	CJ588BLY	225	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	113	A	IP20	NUL5C04BU-CE	113A	17,3	v krabici v stene
PP-1	113B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	113B	17,3	
PP-1	114A	CJ588BLY	225	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	114	A	IP20	NUL5C04BU-CE	114A	17,3	v krabici v stene
PP-1	114B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	114B	17,3	



DR4	PP-2	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-2	104A	CJ588BLY	219	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	104	A	IP20	NUL5C04BU-CE	104A	21,1	v krabici v stene
PP-2	104B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	104B	21,1	
PP-2	105A	CJ588BLY	219	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	105	A	IP20	NUL5C04BU-CE	105A	21,1	v krabici v stene
PP-2	105B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	105B	21,1	
PP-2	106A	CJ588BLY	219	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	106	A	IP20	NUL5C04BU-CE	106A	24,3	v krabici v stene
PP-2	106B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	106B	24,3	
PP-2	107A	CJ588BLY	219	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	107	A	IP20	NUL5C04BU-CE	107A	24,3	v krabici v stene
PP-2	107B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	107B	24,3	
PP-2	108A	CJ588BLY	219	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	108	A	IP20	NUL5C04BU-CE	108A	27	v krabici v stene
PP-2	108B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	108B	27	
PP-2	109A	CJ588BLY	219	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	109	A	IP20	NUL5C04BU-CE	109A	27	v krabici v stene
PP-2	109B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	109B	27	
PP-2	98A	CJ588BLY	218	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	98	A	IP20	NUL5C04BU-CE	98A	18,5	v krabici v stene
PP-2	98B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	98B	18,5	
PP-2	99A	CJ588BLY	218	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	99	A	IP20	NUL5C04BU-CE	99A	18,5	v krabici v stene
PP-2	99B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	99B	18,5	
PP-2	100A	CJ588BLY	218	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	100	A	IP20	NUL5C04BU-CE	100A	21,6	v krabici v stene
PP-2	100B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	100B	21,6	
PP-2	101A	CJ588BLY	218	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	101	A	IP20	NUL5C04BU-CE	101A	21,6	v krabici v stene
PP-2	101B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	101B	21,6	
PP-2	102A	CJ588BLY	218	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	102	A	IP20	NUL5C04BU-CE	102A	16,9	v krabici v stene
PP-2	102B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	102B	16,9	
PP-2	103A	CJ588BLY	218	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	103	A	IP20	NUL5C04BU-CE	103A	16,9	v krabici v stene
PP-2	103B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	103B	16,9	

DR4	PP-3	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-3	94A	CJ588BLY	216	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	94	A	IP20	NUL5C04BU-CE	94A	17,1	v krabici v stene
PP-3	94B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	94B	17,1	
PP-3	95A	CJ588BLY	216	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	95	A	IP20	NUL5C04BU-CE	95A	17,1	v krabici v stene
PP-3	95B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	95B	17,1	
PP-3	96A	CJ588BLY	216	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	96	A	IP20	NUL5C04BU-CE	96A	12,9	v krabici v stene
PP-3	96B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	96B	12,9	
PP-3	97A	CJ588BLY	216	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	97	A	IP20	NUL5C04BU-CE	97A	12,9	v krabici v stene
PP-3	97B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	97B	12,9	
PP-3	90A	CJ588BLY	215	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	90	A	IP20	NUL5C04BU-CE	90A	12,7	v krabici v stene
PP-3	90B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	90B	12,7	
PP-3	91A	CJ588BLY	215	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	91	A	IP20	NUL5C04BU-CE	91A	12,7	v krabici v stene
PP-3	91B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	91B	12,7	
PP-3	92A	CJ588BLY	215	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	92	A	IP20	NUL5C04BU-CE	92A	18,2	v krabici v stene
PP-3	92B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	92B	18,2	
PP-3	93A	CJ588BLY	215	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	93	A	IP20	NUL5C04BU-CE	93A	18,2	v krabici v stene
PP-3	93B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	93B	18,2	
PP-3	86A	CJ588BLY	213	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	86	A	IP20	NUL5C04BU-CE	86A	18	v krabici v stene
PP-3	86B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	86B	18	
PP-3	87A	CJ588BLY	213	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	87	A	IP20	NUL5C04BU-CE	87A	18	v krabici v stene
PP-3	87B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	87B	18	
PP-3	88A	CJ588BLY	213	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	88	A	IP20	NUL5C04BU-CE	88A	22,7	v krabici v stene
PP-3	88B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	88B	22,7	
PP-3	89A	CJ588BLY	213	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	89	A	IP20	NUL5C04BU-CE	89A	22,7	v krabici v stene
PP-3	89B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	89B	22,7	

DR4	PP-4	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-4	110A	CJ588BLY	224	Archív	ABB Tango	CJ588BLY	110	A	IP20	NUL5C04BU-CE	110A	11,1	v krabici v stene
PP-4	110B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	110B	11,1	
PP-4	82A	CJ588BLY	212	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	82	A	IP20	NUL5C04BU-CE	82A	22,9	v krabici v stene
PP-4	82B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	82B	22,9	
PP-4	83A	CJ588BLY	212	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	83	A	IP20	NUL5C04BU-CE	83A	22,9	v krabici v stene
PP-4	83B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	83B	22,9	
PP-4	84A	CJ588BLY	212	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	84	A	IP20	NUL5C04BU-CE	84A	27,8	v krabici v stene
PP-4	84B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	84B	27,8	
PP-4	85A	CJ588BLY	212	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	85	A	IP20	NUL5C04BU-CE	85A	27,8	v krabici v stene
PP-4	85B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	85B	27,8	
PP-4	78A	CJ588BLY	210	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	78	A	IP20	NUL5C04BU-CE	78A	28	v krabici v stene
PP-4	78B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	78B	28	
PP-4	79A	CJ588BLY	210	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	79	A	IP20	NUL5C04BU-CE	79A	28	v krabici v stene
PP-4	79B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	79B	28	
PP-4	80A	CJ588BLY	210	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	80	A	IP20	NUL5C04BU-CE	80A	32,9	v krabici v stene
PP-4	80B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	80B	32,9	
PP-4	81A	CJ588BLY	210	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	81	A	IP20	NUL5C04BU-CE	81A	32,9	v krabici v stene
PP-4	81B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	81B	32,9	
PP-4	72A	CJ588BLY	204	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	72	A	IP20	NUL5C04BU-CE	72A	33,1	v krabici v stene
PP-4	72B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	72B	33,1	
PP-4	73A	CJ588BLY	204	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	73	A	IP20	NUL5C04BU-CE	73A	33,1	v krabici v stene
PP-4	73B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	73B	33,1	
PP-4	74A	CJ588BLY	204	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	74	A	IP20	NUL5C04BU-CE	74A	33,1	v krabici v stene
PP-4	74B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	74B	33,1	

DR4	PP-5	typ konektoru	miestnosť č.	popis	typ zásuvky	typ konektoru	zásuvka č.	port č.	krytie	typ kábla	ozn. kábla	dĺžka (m)	poznámka
Panel	port												
PP-5	75A	CJ588BLY	204	Archív	ABB Tango	CJ588BLY	75	A	IP20	NUL5C04BU-CE	75A	33,1	v krabici v stene
PP-5	75B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	75B	33,1	
PP-5	76A	CJ588BLY	204	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	76	A	IP20	NUL5C04BU-CE	76A	38	v krabici v stene
PP-5	76B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	76B	38	
PP-5	77A	CJ588BLY	204	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	77	A	IP20	NUL5C04BU-CE	77A	38	v krabici v stene
PP-5	77B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	77B	38	
PP-5	68A	CJ588BLY	202	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	68	A	IP20	NUL5C04BU-CE	68A	38,8	v krabici v stene
PP-5	68B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	68B	38,8	
PP-5	69A	CJ588BLY	202	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	69	A	IP20	NUL5C04BU-CE	69A	38,8	v krabici v stene
PP-5	69B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	69B	38,8	
PP-5	70A	CJ588BLY	202	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	70	A	IP20	NUL5C04BU-CE	70A	40,6	v krabici v stene
PP-5	70B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	70B	40,6	
PP-5	71A	CJ588BLY	202	Kancelária	ABB Tango	CJ588BLY	71	A	IP20	NUL5C04BU-CE	71A	40,6	v krabici v stene
PP-5	71B	CJ588AWY				CJ588AWY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	71B	40,6	
PP-5	64A	CJ588BLY	201	Zasadacia miestnosť	ABB Tango	CJ588BLY	64	A	IP20	NUL5C04BU-CE	64A	47,7	v krabici v stene
PP-5	64B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	64B	47,7	
PP-5	64C	CJ588BLY				CJ588BLY		C	IP20	NUL5C04BU-CE	64C	47,7	
PP-5	65A	CJ588BLY	201	Zasadacia miestnosť	ABB Tango	CJ588BLY	65	A	IP20	NUL5C04BU-CE	65A	47,7	v krabici v stene
PP-5	65B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	65B	47,7	
PP-5	65C	CJ588BLY				CJ588BLY		C	IP20	NUL5C04BU-CE	65C	47,7	
PP-5	66A	CJ588BLY	201	Zasadacia miestnosť	CBX2AW-AY	CJ588BLY	66	A	IP20	NUL5C04BU-CE	66A	51,5	v podhl'ade
PP-5	66B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	66B	51,5	
PP-5	67A	CJ588BLY	201	Zasadacia miestnosť	CBX2AW-AY	CJ588BLY	67	A	IP20	NUL5C04BU-CE	67A	51,5	v podhl'ade
PP-5	67B	CJ588BLY				CJ588BLY		B	IP20	NUL5C04BU-CE	67B	51,5	

## Príloha 9: Podrobný rozpočet na celý projekt

Poradie	Označenie	Popis	MJ	Počet	Cena/MJ	Cena celkovo
<b>I</b>	<b>Prenosové prostredie</b>					
1	FPDL524	MM FO kábel, 24 vlákien	m	510	77,00	39 270,00
2	NUL5C04BU-CE	U/UTP metalický kábel cat. 5	m	11 500	19,00	218 500,00
3	NKFP52ELLSM002	Jumper LC duplex, 2m	ks	192	520,00	99 840,00
4	NK5EPC1MY	Biely prepožovací kabábel, 1m	ks	30	40,00	1 200,00
5	NK5EPC2MY	Biely prepožovací kabábel, 2m	ks	45	55,00	2 475,00
6	NK5EPC3MY	Biely prepožovací kabábel, 3m	ks	60	70,00	4 200,00
7	NK5EPC5MY	Biely prepožovací kabábel, 5m	ks	80	95,00	7 600,00
8	NK5EPC1MBLY	Čierny prepožovací kabábel, 1m	ks	10	45,00	450,00
9	NK5EPC2MBLY	Čierny prepožovací kabábel, 2m	ks	15	60,00	900,00
10	NK5EPC3MBLY	Čierny prepožovací kabábel, 3m	ks	20	75,00	1 500,00
11	NK5EPC5MBLY	Čierny prepožovací kabábel, 5m	ks	20	100,00	2 000,00
<b>II</b>	<b>Spojovacie prvky</b>					
12	FLCDMC5BLY	FO MM LC duplex konektor	ks	120	305,00	36 600,00
13	CJ588BLY	Čierny U/UTP RJ45 cat. 5	ks	744	372,00	276 768,00
14	CJ588AWY	Biely U/UTP RJ45 cat. 5	ks	240	372,00	89 280,00
15	CP24WSBLY	Prepožovací panel, 1U, 24 portov	ks	22	1 420,00	31 240,00
16	CMBAW-X	Záslepka pozície biela	ks	116	16,00	1 856,00
17	NKFD1W24BLDLC	Multimediálna vaňa, 24 duplex adaptér	ks	4	6 300,00	25 200,00
18	NKFD1W12BLDLC	Multimediálna vaňa, 12 duplex adaptér	ks	2	3 150,00	6 300,00
19	3901A-B10 B	Horizontálny rámček TANGO, biely	ks	2	20,00	40,00
20	3901A-B20 B	Horizontálny dvojrámkček TANGO, biely	ks	59	40,00	2 360,00
21	5014A-A00410 B	Kryt zásuvky biela	ks	120	76,00	9 120,00
22	KPR 68	Elektroinštalčná krabica, hĺbka 66mm	ks	59	21,00	1 239,00
23	CBX2AW-AY	Zásuvkový box	ks	2	142,00	284,00
<b>III</b>	<b>Prvky organizácie</b>					
24	KR110 68-42	Stojanový dátový rozváždač 42U	ks	3	13 950,00	41 850,00
25	KR110 610-42	Stojanový dátový rozváždač 42U	ks	2	15 000,00	30 000,00
26	CMPHF1	Horizontálny jednostranný D-ring organizér, 1U	ks	24	950,00	22 800,00
27	CMPHF2	Horizontálny jednostranný D-ring organizér, 2U	ks	4	1 480,00	5 920,00
28	PRVF1279	Vertikálny jednostranný organizér 42U	ks	8	3 200,00	25 600,00
<b>IV</b>	<b>Prvky vedenia kabeláže</b>					
29	HDPE	HDPE chránička 06032 (26-27mm)	m	130	23,00	2 990,00
30	PZSV	Žľaby MARS 125x50mm	m	550	460,00	253 000,00
31	SUPER MONOFLEX HFPP	Elektroinštalčná trúbka 32,5 mm	m	120	20,00	2 400,00
<b>V</b>	<b>Prvky identifikácie</b>					
32	HLS-15R3	Textilná viazacia páska	ks	20	458,00	9 160,00
33	S100X125VAC	Popis na káble 25.4x19.05	ks	4 000	2,00	8 000,00
34	PESW-B-8Y	Výstražný štítok 25mm	ks	20	70,00	1 400,00
<b>VI</b>	<b>Ostatné</b>					
35	KR900 00-00	Montážna sada M6 (skrutka, podložka, klieťková matica)	ks	300	6,00	1 800,00
36	2610	Vruty do elektroinštalčných krabíc, 3 x 13 mm, sada 2 ks	ks	200	1,00	200,00
37	PIM	Pomocný a doplnkový inštalčný materiál	sada	1	10 000,00	10 000,00
<b>VII</b>	<b>Inštalácia</b>					
38	Práca	Odhad				350 000,00
39	Certifikácia a meranie	Odhad				125 000,00
40	Stavebné úpravy	Odhad				75 000,00
41	Ostatné služby a výkony	Odhad				50 000,00
<b>Materiál celkom bez DPH v Kč</b>						<b>1 273 342,00</b>
<b>Materiál celkom vrátane DPH 21% v Kč</b>						<b>1 540 743,82</b>
<b>Inštalácia kabeláže celkom bez DPH v Kč</b>						<b>600 000,00</b>
<b>Inštalácia kabeláže celkom vrátane DPH 21% v Kč</b>						<b>726 000,00</b>
<b>Celková cena projektu bez DPH v Kč</b>						<b>1 873 342,00</b>
<b>Celková cena projektu vrátane DPH 21% v Kč</b>						<b>2 266 743,82</b>